

Aus dem Institut für Rechtsmedizin  
der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Leiter des Lehrstuhls: Prof. Dr. med. Matthias Graw

**Drogentodesfälle  
in Südbayern in den Jahren 2009 bis 2014  
unter besonderer Berücksichtigung  
von Fentanyltoten**

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
**Michael Sturm**

aus  
Nürnberg

2019

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. med. Randolph Penning
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. Kolja Schiltz Prof. Dr. Michael Soyka PD Dr. Cornelis Stadtland
Dekan:	Prof. Dr. med. dent. Reinhard Hickel
Tag der mündlichen Prüfung:	09.05.2019

## **Widmung**

Meiner Familie,  
denen ich von ganzen Herzen dafür danke,  
dass sie mir meinen Weg ermöglicht haben und  
mir stets zur Seite stehen.

## **Danksagung**

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Randolph Penning für die interessante Themenstellung, sein Engagement und seinem wissenschaftlichen Rat. Während der gesamten Arbeit unterstütze er mich jederzeit und sorgte mit seiner freundlichen und hilfsbereiten Art für eine angenehme Atmosphäre.

Herrn Prof. Dr. med. Matthias Graw, Vorstand des Institutes für Rechtsmedizin der Universität München, sage ich Dank für die Möglichkeit, meine Dissertation an seinem Lehrstuhl durchführen zu können und für die Einsichtnahme in die chemisch-toxikologischen Gutachten, die Polizei- und Sektionsprotokolle.

Ich danke auch vielmals allen Mitarbeitern des Institutes für Rechtsmedizin, die stets freundlich und hilfsbereit waren, besonders hervorheben möchte ich Herrn Andreas Stoever aus der Toxikologie, der mir stets mit Rat und Tat zur Seite stand.

Meinen Eltern, meinen beiden Schwestern Franzi und Tini und meiner Freundin Steffi danke ich für die stetige Unterstützung, Geduld und Liebe.



# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>I</b>
<b>II</b>	<b>Diagrammverzeichnis.....</b>	<b>II</b>
<b>III</b>	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>V</b>
<b>IV</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>VII</b>
<b>1</b>	<b>Vorwort.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Begriffsdefinitionen.....</b>	<b>5</b>
3.1.1	Droge .....	5
3.1.2	Drogenmissbrauch .....	5
3.1.3	Sucht und Abhängigkeit .....	6
3.1.4	Body-Packer, Body-Pusher und Body-Stuffer .....	7
3.1.5	Die wichtigsten Applikationsformen.....	8
3.1.6	Definition des Drogentods.....	8
<b>3.2</b>	<b>Infektionskrankheiten bei Drogenabhängigen.....</b>	<b>9</b>
<b>3.3</b>	<b>Rauschgiftkriminalität.....</b>	<b>11</b>
<b>3.4</b>	<b>Substitutionstherapie Drogenabhängiger .....</b>	<b>13</b>
<b>3.5</b>	<b>Betäubungsmittelgesetz .....</b>	<b>16</b>
3.5.1	Betäubungsmittel-Verschreibungsverordnung .....	17
<b>4</b>	<b>Die wichtigsten Missbrauchssubstanzen .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1</b>	<b>Amphetaminderivate und MDMA .....</b>	<b>19</b>
4.1.1	Amphetamin .....	19
4.1.2	Metamphetamin .....	20
4.1.3	MDMA .....	21
<b>4.2</b>	<b>Cannabis .....</b>	<b>22</b>
<b>4.3</b>	<b>Kokain .....</b>	<b>24</b>
<b>4.4</b>	<b>Opiate und Opioide.....</b>	<b>26</b>
4.4.1	Die Geschichte des Opiums.....	27
4.4.2	Wirkungsweise der Opiate und Opioide.....	28
4.4.3	Buprenorphin .....	30
4.4.4	Fentanyl .....	31
4.4.5	Heroin .....	33
4.4.6	Methadon.....	35
4.4.7	Andere häufige Opiate (Morphin, Codein, Dihydrocodein).....	37
4.4.8	Andere häufige Opioide (Tilidin, Tramadol, Oxycodon).....	39
<b>4.5</b>	<b>Sedativa .....</b>	<b>40</b>
4.5.1	Barbiturate .....	40
4.5.2	Benzodiazepine.....	42
<b>4.6</b>	<b>Häufige Beigebrauchsubstanzen.....</b>	<b>44</b>
4.6.1	Antikonvulsiva.....	45
4.6.2	Antidepressiva .....	45
4.6.3	Neuroleptika .....	45
<b>4.7</b>	<b>Neue Psychoaktive Substanzen .....</b>	<b>46</b>
4.7.1	Begriffsdefinition.....	46
4.7.2	Substanzen .....	47

<b>5</b>	<b>Material und Methoden .....</b>	<b>50</b>
5.1	Einschlusskriterien.....	50
5.1.1	Kriterien für die Einstufung als Todesursache, Co-Todesursache oder Beigebrauch.....	51
5.2	Obduktionsgutachten.....	51
5.3	Forensisch-Toxikologische Untersuchungen .....	53
5.3.1	Chemisch-Toxikologische Schnelltests.....	54
5.3.2	Chemisch-Toxikologische Protokolle .....	55
5.3.3	Alkoholanalysen .....	56
5.4	Polizeiliche Ermittlungsprotokolle .....	57
<b>6</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>59</b>
6.1	Allgemeine Ergebnisse.....	59
6.1.1	Anzahl der Drogentodesfälle .....	59
6.1.2	Alter und Altersverteilung.....	61
6.1.3	Geschlechtsverteilung.....	62
6.1.4	Nationalität .....	63
6.1.5	Geographische Verteilung.....	64
6.1.6	Auffindungsorte und Eintreffen des Rettungsdienstes oder der Polizei.....	66
6.1.7	Einstichstellen.....	68
6.1.8	Sonstige Auffälligkeiten .....	70
6.2	Todesursachen.....	70
6.2.1	Amphetaminderivate inklusive Metamphetamin und MDMA.....	71
6.2.2	Kokain .....	74
6.2.3	Heroin .....	76
6.2.4	Fentanyl .....	78
6.2.4.1	Vergleich der Drogentoten durch Fentanyl mit denen durch Heroin .....	81
6.2.5	Methadon.....	82
6.2.6	Sonstige Opiate/Opioide.....	85
6.2.7	Neue Psychoaktive Substanzen .....	88
6.2.8	Andere seltene Substanzen .....	90
6.2.9	Nebenbefunde .....	93
<b>7</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>96</b>
7.1	Allgemeine Diskussion .....	96
7.1.1	Anzahl der Drogentodesfälle .....	96
7.1.2	Altersverteilung .....	97
7.1.3	Geschlechtsverteilung.....	98
7.1.4	Nationalität .....	99
7.1.5	Geographische Verteilung.....	99
7.1.6	Auffindungsorte und Eintreffen des Rettungsdienstes oder der Polizei.....	100
7.1.7	Einstichstellen.....	101
7.1.8	Sonstige Auffälligkeiten .....	102
7.2	Todesursachen.....	103
7.2.1	Amphetaminderivate inklusive Metamphetamin und MDMA.....	103
7.2.2	Kokain .....	105
7.2.3	Heroin .....	106
7.2.4	Fentanyl .....	108
7.2.4.1	Vergleich der Drogentoten durch Fentanyl mit denen durch Heroin .....	110
7.2.5	Methadon.....	110
7.2.6	Sonstige Opiate/Opioide.....	112
7.2.7	Neue Psychoaktive Substanzen .....	113
7.2.8	Andere Substanzen .....	115
7.2.9	Nebenbefunde .....	116

<b>8 Zusammenfassung .....</b>	<b>119</b>
<b>9 Ausblick .....</b>	<b>121</b>
<b>10 Anhang.....</b>	<b>123</b>
<b>10.1 Aufnahmeprotokoll.....</b>	<b>123</b>
<b>11 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>124</b>
<b>12 Eidesstattliche Versicherung .....</b>	<b>135</b>

# **I Abbildungsverzeichnis**

<b>Abbildung 1:</b> Schematische Darstellung der Drogenpackete bei Bodypacking, Bodystuffing und Bodypushing [45, S.458/459] .....	7
<b>Abbildung 2:</b> Drogenschnelltest der Firma nal van minden [Quelle: Institut für Rechtsmedizin der LMU] .....	54
<b>Abbildung 3:</b> Bezirke der Generalstaatsanwalt München (Karte des Freistaats Bayern) [184].....	64
<b>Abbildung 4:</b> Injektionsorte bei i.v. Applikation der obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014 (Prozentzahlen beziehen sich auf beide Körperhälften, die einseitige Beschriftung dient nur der Übersicht) [185].....	69

## II Diagrammverzeichnis

<b>Diagramm 1:</b> Altersverteilung der obduzierten Drogentoten in den Jahren 2009 bis 2014 am Institut für Rechtsmedizin der LMU München (n=761).....	62
<b>Diagramm 2:</b> Aufteilung der obduzierten Drogentoten nach Geschlecht in den Jahren 2009 bis 2014 am Institut für Rechtsmedizin der LMU München (n=761).....	62
<b>Diagramm 3:</b> Nationalitäten der obduzierten Drogentoten in den Jahren 2009 bis 2014 am Institut für Rechtsmedizin der LMU München (n=761).....	63
<b>Diagramm 4:</b> Geographische Verteilung der obduzierten Drogentoten auf die zuständigen Staatsanwaltschaften am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014 (n=761) .....	65
<b>Diagramm 5:</b> Auffindungsorte der obduzierten Drogentoten in den Jahren 2009 bis 2014 am Institut für Rechtsmedizin der LMU München (n=761).....	66
<b>Diagramm 6:</b> Zustandsbeschreibung und Notfallmaßnahmen am Auffindungsort bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014 (n=761) .....	67
<b>Diagramm 7:</b> Nachgewiesene Einstichstellen der obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014 (n=761).....	68
<b>Diagramm 8:</b> Sichergestellte Gegenstände der 761 obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014.....	70
<b>Diagramm 9:</b> Auf Amphetaminderivate inkl. MDMA bezogene Todesfälle sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU von 2009 bis 2014.....	71
<b>Diagramm 10:</b> Todesfälle durch Amphetaminderivate inkl. MDMA bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014 .....	73
<b>Diagramm 11:</b> Aufgeschlüsselte Amphetaminderivate inkl. MDMA als Nebenfunde bei den obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014 .....	73
<b>Diagramm 12:</b> Auf Kokain bezogene Todesfälle sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	74
<b>Diagramm 13:</b> Auf Heroin bezogene Todesfälle sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	76
<b>Diagramm 14:</b> Auf Fentanyl bezogene Todesfälle sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	78

<b>Diagramm 15:</b> Applikationsformen von Fentanyl bei den Fentanyl Todesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	80
<b>Diagramm 16:</b> Vergleich der obduzierten Drogentoten durch Fentanyl und durch Heroin am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	81
<b>Diagramm 17:</b> Auf Methadon bezogene Todesfälle sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014 .....	82
<b>Diagramm 18:</b> Chirale Trennung (in Levomethadon, Methadon-Razemat und ohne chirale Trennung) der methadonbedingten Todesfälle am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	84
<b>Diagramm 19:</b> Chirale Trennung (in Levomethadon, Methadon-Razemat und ohne chirale Trennung) der Fälle, bei denen Methadon als Begleitdroge diente, am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	84
<b>Diagramm 20:</b> Auf sonstige Opiate/Opioide bezogene Todesfälle sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	85
<b>Diagramm 21:</b> Sonstige opiat-/opioidbedingte, aufgeschlüsselte Todesfälle unter den obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	85
<b>Diagramm 22:</b> Aufgeschlüsselte sonstige Opiate/Opioide, die als Begleitdroge konsumiert wurden, unter den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014 .....	87
<b>Diagramm 23:</b> Todesfälle bezogen auf Neue Psychoaktive Substanzen sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	88
<b>Diagramm 24:</b> Todesfälle bezogen auf andere seltene Substanzen sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	90
<b>Diagramm 25:</b> Aufgeschlüsselte Todesfälle bedingt durch andere seltene Substanzen unter den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014 .....	90
<b>Diagramm 26:</b> Anzahl der Fälle mit Antidepressiva, Antikonvulsiva, Benzodiazepinen und Neuroleptika als Nebenfunde unter den obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	93
<b>Diagramm 27:</b> Antidepressiva, Antikonvulsiva, Benzodiazepinen und Neuroleptika als Nebenfunde unter den obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	93
<b>Diagramm 28:</b> Die häufigsten Benzodiazepine (Bromazepam, Diazepam, Flunitrazepam und Lorazepam) als Nebenfunde unter den obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	94

**Diagramm 29:** Die häufigsten Antidepressiva (Mirtazapin und Doxepin), Neuroleptika (Quetiapin) und Antikonvulsiva (Pregabalin) als Nebenbefunde unter den obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014..... 95

### III Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b> Anzahl der obduzierten Drogentodesfälle in den Jahren 2009 bis 2014 und Anteil an den Gesamtsektionen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München .....	59
<b>Tabelle 2:</b> Anzahl der obduzierten Drogentodesfälle in den Jahren 2009 bis 2014 in Deutschland, Bayern und am Institut für Rechtsmedizin der LMU München [13] .....	60
<b>Tabelle 3:</b> Prozentsatz der obduzierten Drogentodesfälle am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014 an den Drogentoten in Deutschland und Bayern.....	60
<b>Tabelle 4:</b> Durchschnittsalter der obduzierten Drogentoten im Zeitraum von 2009 bis 2014 am Institut für Rechtsmedizin der LMU München (n=761).....	61
<b>Tabelle 5:</b> Durchschnittliche Lebenserwartung der Gesamtbevölkerung in Deutschland [183].....	61
<b>Tabelle 6:</b> Drogentodesfälle in den Bereichen der zuständigen Staatsanwaltschaften von 2009 bis 2014 am Institut für Rechtsmedizin der LMU München.....	65
<b>Tabelle 7:</b> Co-Todesursachen zu Amphetaminderivaten inkl. MDMA bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	71
<b>Tabelle 8:</b> Anzahl der Nebenfunde zu Amphetaminderivaten inkl. MDMA bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	72
<b>Tabelle 9:</b> Aufgeschlüsselte Nebenfunde unter den obduzierten Drogentoten durch Amphetaminderivate inkl. MDMA am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	72
<b>Tabelle 10:</b> Co-Todesursachen zu Kokain bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	74
<b>Tabelle 11:</b> Anzahl der Nebenfunde zu Kokain bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	75
<b>Tabelle 12:</b> Aufgeschlüsselte Nebenfunde unter den obduzierten Drogentoten durch Kokain am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	75
<b>Tabelle 13:</b> Co-Todesursachen zu Heroin bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	76
<b>Tabelle 14:</b> Anzahl der Nebenfunde zu Heroin bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	77
<b>Tabelle 15:</b> Aufgeschlüsselte Nebenfunde unter den obduzierten Drogentoten durch Heroin am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	77
<b>Tabelle 16:</b> Co-Todesursachen zu Fentanyl bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	78



<b>Tabelle 17:</b> Anzahl der Nebebefunde zu Fentanyl bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	79
<b>Tabelle 18:</b> Aufgeschlüsselte Nebebefunde unter den obduzierten Drogentoten durch Fentanyl am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	79
<b>Tabelle 19:</b> Co-Todesursachen zu Methadon bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	82
<b>Tabelle 20:</b> Anzahl der Nebebefunde zu Methadon bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014 .....	83
<b>Tabelle 21:</b> Aufgeschlüsselte Nebebefunde unter den obduzierten Drogentoten durch Methadon am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	83
<b>Tabelle 22:</b> Co-Todesursachen zu sonstigen Opiaten/Opioiden bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014 .....	86
<b>Tabelle 23:</b> Anzahl der Nebebefunde zu sonstigen Opiaten/Opioiden bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	86
<b>Tabelle 24:</b> Aufgeschlüsselte Nebebefunde unter den obduzierten Drogentoten durch sonstige Opiate/Opioide am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014 .....	87
<b>Tabelle 25:</b> Co-Todesursachen zu Neuen Psychoaktiven Substanzen bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	88
<b>Tabelle 26:</b> Anzahl der Nebebefunde zu Neuen Psychoaktiven Substanzen bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	89
<b>Tabelle 27:</b> Aufgeschlüsselte Nebebefunde unter den obduzierten Drogentoten durch Neue Psychoaktive Substanzen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014.....	89
<b>Tabelle 28:</b> Co-Todesursachen zu anderen Substanzen bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014 .....	91
<b>Tabelle 29:</b> Anzahl der Nebebefunde zu anderen Substanzen bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014 .....	91
<b>Tabelle 30:</b> Aufgeschlüsselte Nebebefunde unter den obduzierten Drogentoten durch andere Substanzen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014 .....	92

## IV Abkürzungsverzeichnis

AIDS	Erworbenes Immundefektsyndrom (engl. Acquired Immune Deficiency Syndrome)
BAK	Blutalkoholkonzentration
BÄK	Bundesärztekammer
BAS	Bayerischen Akademie für Sucht- und Gesundheitsfragen
BKA	Bundeskriminalamt
BtMG	Betäubungsmittelgesetz
BtMVV	Betäubungsmittel-Verschreibungsverordnung
DRUCK-Studie	Drogen und chronische Infektionskrankheiten-Studie
EMCDDA	Europäische Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht (engl. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction)
ESA	Epidemiologischen Suchtsurveys
GBL	Gamma-Butyro-1,4-Lacton
GHB	Gammahydroxybuttersäure
HIV	Humane Immundefizienz-Virus (engl. Human Immunodeficiency Virus)
i.m.	intramuskulär
i.v.	intravenös
ICD-10	Internationale Klassifikation der Krankheiten (engl. International Classification of Diseases)
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität
MDMA	3,4-Methylen-Dioxy-N-Methylamphetamin
NPS	Neuen Psychoaktiven Substanzen
NRW	Nordrhein-Westfalen
PREMOS-Studie	Predictors, Moderators and Outcomes of Substitution Treatment Studie
THC	Delta-9-Tetrahydrocannabinol
UNDOC	Büro der Vereinten Nationen für Drogen- und Verbrechenbe- kämpfung (engl. United Nations Office on Drugs and Crime)
WHO	Weltgesundheitsorganisation (engl. World Health Organisation)

# 1 Vorwort

*„Wenn ihr jedes Gift richtig erklären wollet, was ist dann kein Gift?*

*Alle Dinge sind ein Gift und nichts ist ohne Gift,  
nur die Dosis bewirkt, dass ein Ding kein Gift ist.“ [1]*  
(Paracelsus)

Der Konsum von Drogen war und ist ein Problem der Gesellschaft. Menschen versuchen dadurch ihren Problemen aus dem Weg zu gehen und dem Alltag zu entkommen. Sie versuchen in eine Scheinwelt voller Glück und Zufriedenheit, weit entfernt von der Realität, zu fliehen. Aber nicht allen gelingt es, die Häufigkeit ihres Konsums und die Menge der Droge unter ihre Kontrolle zu bringen. Auf der Suche nach immer größeren Kicks unterschätzen einige die Dosis der konsumierten Droge und setzen sich freiwillig oder teilweise ungewollt durch eine zu große Dosis den goldenen Schuss.

## 2 Einleitung

Fast täglich gibt es Berichte über das große Thema Drogen in den Medien. Angefangen von Artikeln in diversen Magazinen und Zeitschriften, über Berichte in Nachrichtensendungen im Fernsehen sowie im Radio bis hin zu Dokumentationsfilmen. Alle beschäftigen sich rund um das Gebiet der illegalen Genussmittel. Sogar die Musikbranche und die Filmindustrie macht sich das Thema Drogen zu nutze. Viele Songtexte und Filme handeln von Rauschgiften. Dadurch wird die Gesellschaft auch unwissentlich mit dem Themenbereich der Drogen konfrontiert [2; 3].

Drogen sind aber nicht nur ein Problem der Neuzeit. Die Geschichte der Drogen reicht weit zurück. Seit Jahrtausenden versuchen Menschen durch Einnahme von Substanzen bestimmte psychoaktive Wirkungen zu erreichen. Der medizinische und nicht-medizinische Gebrauch von Opium datiert sich bspw. auf mehr als 6.000 Jahre zurück [4]. Der Umgang mit solchen Substanzen lässt sich durch viele Kulturen zurückverfolgen und kann in 3 gesellschaftliche Teilbereiche gegliedert werden. Einen rituellen und religiösen, einen medizinischen und einen Bereich der Genussmittel mit dem Konsum in der Freizeit. Dabei unterscheiden sich die Genussmittel nach Kultur und der vorhandenen Flora der jeweiligen Gebiete. So benutzen die Menschen in den südamerikanischen Kulturen Kokablätter als Heil- und Genussmittel, während die Bevölkerung in Afrika Khatblätter konsumiert. Die Gründe für den Konsum sind allerdings immer dieselben. Menschen erhoffen sich davon eine positive Wirkung gegen Erschöpfung, Müdigkeit, Hunger, Durst und Krankheit [5, S.3-15; 6, S.1-3]. Im Laufe der Zeit wurden die Menschen auf der Suche nach neuen Genuss- und Rauschmitteln immer erfinderischer. Substanzen, die ursprünglich für medizinische Zwecke entwickelt wurden, werden aufgrund ihrer psychischen Wirkung zweckentfremdet und missbraucht. Ein Beispiel dafür ist das von der Firma Bayer am Ende des 19. Jahrhunderts synthetisierte Diacetylmorphin, welches heutzutage unter dem Namen Heroin weltweit bekannt ist [7, S.146-147; 8]. Seitdem vergrößert sich sowohl das Angebot als auch die Vielfalt der Rauschmittel. Aber nicht nur die Anzahl der verschiedenen berauschenden Substanzen steigt. Auch der Drogenhandel wächst stetig, da der Verkauf von illegalen Genussmitteln ein sehr lukratives Geschäft darstellt. So betrug der weltweite Umsatz mit Drogenhandel im Jahr 2009 schätzungsweise 870 Milliarden US-Dollar. Dies entspricht etwa 1,5% des globalen Bruttoinlandsprodukts [9].

Der Drogenkonsum verursacht allerdings auch große und letzten Endes finanzielle Schäden für die Gesellschaft. Im Jahr 2008 wurde erstmals in Deutschland eine Studie zur umfassenden Schätzung der direkten Ausgaben der Sozialversicherungsträger und öffentlichen Haushalte in Bezug auf illegale Drogen für das Jahr 2006 durchgeführt. Für dieses Referenzjahr wurden die Ausgaben auf 5,2 bis 6,1 Milliarden Euro geschätzt [10, S.21]. Drogen stellen aber nicht nur für die Gesellschaft, sondern auch für jeden Drogenabhängigen selbst ein großes Problem dar. Gemäß Schätzungen des United Nations Office on Drugs and Crime (UNDOC) starben im Jahr 2012 weltweit rund 183.000 Menschen durch den Konsum illegaler Drogen [11, S.3-4]. Die Europäische Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht (EMCDDA) schätzte, dass in Europa im Jahr 2012 circa 6.000 Menschen durch eine Überdosis ums Leben kamen [12, S.48-49]. In Deutschland lässt sich seit 2011 ein stetiger Wiederanstieg der Zahl der Drogentoten beobachten. Im Jahr 2014 starben 1.032 Menschen infolge einer Überdosis [13]. Die Anzahl der Todesfälle, die durch eine letale Intoxikation bedingt sind, ist also erheblich. So gut wie jeder kennt die bekannten illegalen Rauschgifte Heroin, Kokain und Cannabis. Aber erst der Tod berühmter Persönlichkeiten, wie der Drogentod der Oscar-Preisträger Philip Seymour Hoffman oder Heath Ledger, erregt öffentliches Aufsehen [14; 15]. Auch Crystal Meth und die neuen sog. Badesalze geraten durch Medienberichte und Affären, wie die des Grünen-Politikers Volker Beck, vermehrt an die Öffentlichkeit [16].

Aber wer weiß etwas über den Missbrauch von Fentanyl?

Fentanyl wurde im Jahr 1960 synthetisiert und gehört zu den Analgetika der WHO-Stufe 3. Es besitzt die hundertfache Potenz von Morphin und wird zur Behandlung starker Schmerzen eingesetzt [17; 18, S.792-802; 19; 20, S.359]. In Deutschland hat sich die Anzahl der Verordnungen von Fentanyl von 2000 bis 2010 verdreifacht. Fentanyl ist zudem das am meisten verordnete und umsatzstärkste Opioid in Deutschland. Ein Großteil dieser Behandlungen erfolgt bei Patienten, die an chronischen, nicht tumorbedingten Schmerzen leiden. In der Drogenszene wird Fentanyl seit einiger Zeit aber immer mehr auch als neue Modedroge gehandelt [21; 22]. Europaweit steigt die Anzahl der Missbrauchsfälle mit Fentanyl. Laut Meldungen der EMCDDA wird das Schmerzmittel bspw. in Estland häufiger unter den intravenösen (i.v.) Drogenabhängigen konsumiert als Heroin. Auch in Deutschland steigt die Häufigkeit der Missbrauchsfälle von Fentanyl und die Zahl der fentanylbedingten Todesfälle seit dem Jahr 2007 stetig an [23].

Drogenabhängige kochen Fentanylpflaster aus und injizieren sich den Wirkstoff. Dies stellt das größte Problem dar: Die vorhandene Fentanyldosis ist nach dem Aufkochen nur sehr schwer zu kalkulieren. Die Konsumenten begeben sich in Gefahr an einer Überdosis zu sterben, da die missbrauchte Dosis falsch eingeschätzt wurde [24]. Die wohl bekannteste Person, die aufgrund einer solchen Fehleinschätzung starb, war der Popmusiker Prince. Prince starb im Jahr 2016 an einer Überdosis Fentanyl [25]. Die vorliegende Arbeit untersucht die drogenbedingten Todesfälle in Südbayern in den Jahren 2009 bis 2014. Der besondere Fokus gilt dabei dem Fentanyl. Als Quelle hierfür dienen polizeiliche Ermittlungsprotokolle, Obduktionsbefunde, Alkoholanalysen und chemisch-toxikologische Gutachten. Es sollen mögliche Entwicklungen in der Art und Anzahl der Drogentodesfälle und zu den Drogentoten selbst analysiert werden. Ziel ist es mögliche Trends des Drogenkonsums darzustellen.

## **3 Grundlagen**

### **3.1 Begriffsdefinitionen**

#### **3.1.1 Droge**

Der Begriff Droge (engl. drug) stammt von dem französischen Wort *drogue* und gelangte Ende des 16. Jahrhundert als Lehnwort ins Deutsche. Mit diesem wurden pflanzliche und tierische Rohstoffe bezeichnet. Der Ursprung geht allerdings auf das niederländische Wort *droog*, mit der Bedeutung Trockenware oder Getrocknetes zurück. Ärzte und Apotheker verstanden darunter getrocknete Pflanzen und Pflanzenteile. Diese wurden sowohl zur Herstellung von Arzneimitteln als auch zur Gewinnung von Arzneimitteln selbst verwendet. Erst seit dem 20. Jahrhundert wird das Wort im Deutschen auch für Rauschgift verwendet [26, S.232; 27, S.141; 28, S. 195].

Heutzutage definiert die World Health Organisation (WHO) den Begriff Droge als eine Substanz, die eine oder mehrere Funktionen im lebenden Organismus beeinflussen und verändern kann. Der Fokus liegt dabei auf Stoffen, die eine Wirkung auf das zentrale Nervensystem ausüben. Dieser Begriff umfasst sowohl Medikamente als auch Rauschmittel oder Rauschgifte [29, S.11; 30].

#### **3.1.2 Drogenmissbrauch**

Unter Drogenmissbrauch (engl. drug abuse / drug misuse) oder auch Abusus wird die Aufnahme von Suchtmitteln, aber auch von Arzneimitteln, ohne vorliegende medizinische Indikation oder in übermäßiger Dosierung verstanden. Der Abusus kann dabei einmalig, sporadisch oder episodisch betrieben werden [31, S.12; 32, S.454; 33, S.6]. Laut Schätzungen des Epidemiologischen Suchtsurveys (ESA) von 2012 weisen fast 5 Millionen Erwachsene der deutschen Allgemeinbevölkerung zwischen 18 und 64 Jahren einen Missbrauch im Zusammenhang mit illegalen Drogen, Schmerz-, Schlaf- oder Beruhigungsmitteln auf [34]. Alkohol wird hierbei nicht mit eingerechnet.

Drogenmissbrauch kann zur Abhängigkeit führen und muss von dieser getrennt werden. Der Übergang ist allerdings fließend und daher oft schwer zu beurteilen [29, S.13; 35].

### 3.1.3 Sucht und Abhängigkeit

Das Wort Sucht (engl. addiction) leitet sich etymologisch von dem deutschen Wort siech (krank) ab und wurde früher allgemein für Krankheiten wie für Gelbsucht oder Schwindsucht benutzt. Als Grundwort bezeichnete es auch damals schon krankhaftes Verlangen. 1964 wurde der Begriff Sucht durch den WHO-Ausdruck Drogenabhängigkeit (engl. drug dependence) abgelöst [26, S.836; 29, S.9-12; 35].

Dieser bezeichnet einen Zustand psychischer oder psychischer und physischer Abhängigkeit von einer Substanz mit zentralnervöser Wirkung, die zeitweise oder regelmäßig eingenommen wird [36; 37].

Kielholz und Ladewig beschrieben 1979 die Entstehung der Drogenabhängigkeit mit einer Trias aus Persönlichkeit, Droge und sozialem Milieu [38].

Diese ist gekennzeichnet durch:

1. Psychische Abhängigkeit: Ein Zwang oder ein unbezwingbares gieriges Verlangen, die Einnahme von Drogen weiter fortzusetzen und sich diese unter allen Umständen zu beschaffen
2. Physische Abhängigkeit: Eine körperliche Abhängigkeit von Wirkungen einer Droge, bei der die Person beim Absetzen Entzugssymptome entwickelt
3. Toleranzsteigerung: Durch zunehmende körperliche Gewöhnung werden die Menge und Dosis der Droge gesteigert
4. Schädlichkeit einer Droge: Fortsetzen der Drogeneinnahme trotz des Wissens über die anhaltende oder wiederkehrende psychische, physische und soziale Schädigung für den Einzelnen selbst sowie für die Gesellschaft [28, S.196-197; 29, S.9-12; 39; 40, S.1-2; 41; 42]

In den 1990er Jahren wurde die Krankheit der Drogenabhängigkeit von der WHO in das Klassifikationssystem der International Classification of Diseases (ICD-10) aufgenommen. Seitdem ist diese im Kapitel F unter Psychische und Verhaltensstörungen durch psychotrope Substanzen gelistet. Das Kapitel umfasst zehn verschiedene Substanzen von F10 (Störung durch Alkohol) bis F19 (Störungen durch den multiplen Substanzgebrauch und Konsum anderer psychotroper Substanzen) [31, S.16-17; 40, S.16-17; 43].



### 3.1.4 Body-Packer, Body-Pusher und Body-Stuffer

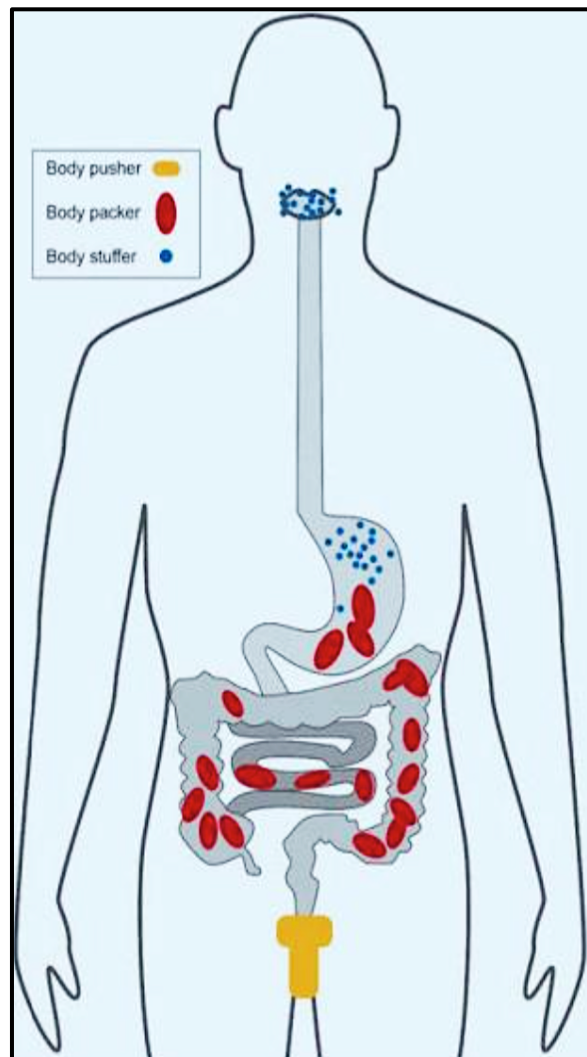
Schmuggler benutzen schon seit langem den menschlichen Körper als Versteck, um verschiedene Dinge, bspw. geheime Nachrichten oder gestohlene Gegenstände, zu transportieren. Zwischen 1970 und 1980 etablierte sich in den USA eine spezielle Form des Drogenschmuggels, das Verstecken der Droge im menschlichen Körper selbst. Es werden verschiedene Formen des Schmuggels unterschieden.

Die Bekannteste ist das Bodypacking. Hier schluckt der Drogenkurier (Mule) einen Drogencontainer und transportiert diesen im Gastrointestinaltrakt um diesen später wieder auszuscheiden. Der Bodypusher führt sich dagegen ein Päckchen rektal oder bei Frauen auch vaginal ein, um es später ganz einfach wieder heraus zu holen. Der Bodypacker transportiert die Drogen über weite Entfernungen, der Bodypusher hingegen nur über kurze Strecken.

Der Bodystuffer will die Drogen eigentlich nicht transportieren. Er lässt sie lediglich im Falle einer polizeilichen Kontrolle als Beweismittel verschwinden. Meistens sind es Drogendealer oder Abhängige, die Drogen verstecken wollen und sie deshalb eilig in den Mund schieben oder sie herunterschlucken.

Gefährlich wird es für Transporteure, wenn diese Päckchen (z.B. gefüllte Kondome) platzen, da eine tödliche Überdosis die nahezu zwingende Folge ist [44, S.81-82; 45, S.458-459; 46; 47; 48].

In der Abbildung 1 (rechts) ist eine schematische Darstellung der verschiedenen Formen zu sehen [45, S.458-459].



**Abbildung 1:** Schematische Darstellung der Drogenpackete bei Bodypacking, Bodystuffing und Bodypushing [45, S.458/459]

### **3.1.5 Die wichtigsten Applikationsformen**

Es gibt verschiedene Formen der Drogeneinnahme. Die wichtigsten sind die i.v., aber auch intramuskuläre (i.m.) Injektion, das Schlucken, das Inhalieren/Rauchen und das Schnupfen von Substanzen. Durch diverse Beobachtungen konnte gezeigt werden, dass es im Verlauf einer Suchtkarriere zunehmend zu einer Eskalation der Applikationsform kommt. Die Drogenszene folgt dabei gewissen Sequenzen: Nach dem anfänglichen Rauchen einer Droge, kommt es zur oralen Einnahme und letztendlich zur Injektion. Rauschgiftabhängige gehen dementsprechend von dem harmloseren Applikationsformen (Soft-Use) zu immer riskanteren (Hard-Use) über. Neben dem Wechsel zu neuen Konsumarten steigt parallel die Dosierung der Droge.

Die i.v. Injektion ist die klassische Applikationsform bei dem Rauschgift Heroin. Sie wird in den entsprechenden Kreisen als Drücken, Fixen oder Schießen bezeichnet. In den letzten Jahren zeigte sich ein neuer Trend des wachsenden inhalativen Konsums. Typische Beispiele für das Rauchen einer Droge sind Cannabinoide oder Crack und für das Schnupfen Kokain [33; 49; 10, S.109-110].

Heutzutage wird zusätzlich eine neue Art der Einnahme angewandt: Die perkutane Applikation. Ein Beispiel hierfür ist das synthetische Opioid Fentanyl. Dieses wird unter anderem als Schmerzpflaster eingesetzt und wirkt systemisch. Drogenabhängige missbrauchen diese Fentanylpflaster, indem sie die Pflaster auskochen und dann i.v. spritzen um so einen Kick zu bekommen. Alternativ werden die Pflaster aber auch gelutscht oder auf die Haut geklebt [22; 50].

### **3.1.6 Definition des Drogentods**

Bis 1979 existierte keine einheitliche Definition für den Drogentod. Die Polizeidienststellen waren allerdings dazu verpflichtet, alle tödlichen Unfälle, Selbsttötungen sowie Selbsttötungsversuche in Zusammenhang mit dem Missbrauch von Betäubungsmitteln zu melden. Seit 1979 ist der Begriff Rauschgifttodesfall vom Bundeskriminalamt in der Polizeidienstvorschrift 386 definiert [51].

Es handelt sich hierbei um einen nichtnatürlichen Tod, der indirekt (z.B. Suizid durch Drogenabhängigkeit) oder direkt (z.B. Überdosis) auf eine Drogenabhängigkeit zurückzuführen ist [27, S.459; 46].

Die einzelnen Bundesländer sind verpflichtet alle Todesfälle, welche in einem kausalen Zusammenhang mit dem verbotenen, missbräuchlichen Konsum von Betäubungsmitteln oder Ersatzstoffen stehen, zu melden.

Darunter fallen:

1. Todesfälle infolge beabsichtigter oder unbeabsichtigter Überdosierung
2. Todesfälle als Folge von langfristigem Missbrauch  
(Langzeitschäden, verminderte körperliche Abwehrkräfte, drogentoxische Schädigung durch konsumierte Substanzen, Schädigung durch Streckmittel, Erkrankungen und Infektionen durch i.v. Applikation wie das Humane Immundefizienz-Virus (HIV) oder die Hepatitis B und C)
3. Selbsttötung aufgrund der Einwirkung von Entzugserscheinungen oder aus Verzweiflung über die Lebensumstände
4. Tödliche Unfälle von Personen, die unter Drogeneinfluss stehen [51; 52, S.6]

Zum Erfassen der Rauschgifttodesfälle benötigen die Bundesländer eine Obduktion und eine anschließende chemisch-toxikologische Untersuchung.

Diese Dokumentation ist allerdings nicht einfach. Zum einen ist die diagnoseweisende Auffindesituation der Toten oft nicht eindeutig und es erfolgt deshalb keine Obduktion und/oder toxikologische Untersuchung. Zum anderen liefern die durchgeführten Untersuchungen möglicherweise keine ausreichenden Ergebnisse [53; 54; 55].

### **3.2 Infektionskrankheiten bei Drogenabhängigen**

Bei vielen Drogenabhängigen kommt es zu einer kompletten Vernachlässigung der eigenen Gesundheit. Sie leiden häufig an einer Reihe von körperlichen Veränderungen und Erkrankungen in fast allen Organsystemen. Oft entwickeln sie auch neuropsychiatrische Störungen wie Depressionen oder Persönlichkeitsstörungen [56, S.43-44; 57, S.30]. Ein weiteres großes Problem der Drogenabhängigen stellen Infektionskrankheiten dar. Im Vergleich zur Normalbevölkerung gibt es hier eine starke Häufung [58]. Es handelt sich um Infektionen durch Bakterien, Viren oder Pilzen. Dadurch treten Krankheiten wie Abszesse, Venenentzündungen, Blutvergiftungen, Herzmuskelentzündungen und gastrointestinale oder pulmonale Erkrankungen auf [56; 59, S.8,25-27; S.43-44; 60].

Am Häufigsten sind Hepatitis B oder C und es gibt eine vergleichsweise hohe Rate an HIV-Infektionen.

Diese Infektionen gelangten vermutlich durch Prostitution zum Erwerb von Drogen in die entsprechenden Kreise. Prostitution ist heutzutage immer noch ein großes Problem. Die häufigsten Infektionsquellen sind das Needle-Sharing, das Drug-Sharing und die sexuelle Übertragung. Beim Needle-Sharing wird primär die gleiche Spritze oder Nadel von mehreren Personen verwendet. Dagegen wird beim Drug-Sharing die Droge zuerst in eine Spritze aufgezogen und dann mittels dieser verteilt. Hierbei unterscheidet man Frontloading (die Substanz wird von vorne in eine zweite Spritze mit abgezogener Nadel gespritzt) und Backloading (die Substanz wird von hinten mit der Nadel in eine Spritze mit abgezogenem Kolben gespritzt). Bei der sexuellen Übertragung ist das Hauptproblem der promiskuitive und ungeschützte Geschlechtsverkehr. Sowohl weibliche als auch männliche Drogenabhängige versuchen auf diese Weise Geld zu verdienen (s. 3.3) [31, S.44-45; 46; 49; 57, S.30; 61].

Die größere Ansteckungsgefahr besteht aber nicht durch die sexuellen, sondern durch die parentalen Übertragungswege. Die Studie zu Drogen und chronische Infektionskrankheiten (DRUCK-Studie) schätzt die Prävalenz in der Gruppe der i.v. Drogenkonsumenten bei HIV auf 3 bis 6% und bei Hepatitis C auf 50 bis 70%. Bezüglich Hepatitis B haben schätzungsweise bereits 50 bis 60% eine Infektion durchgemacht. Bei 3 bis 5% verläuft diese chronisch und ist übertragbar. Gegen Hepatitis B gibt es zwar eine Impfung, aber bei den i.v. Drogenkonsumenten niedrige Impfquoten [62; 63].

Gegen HIV/Erworbenes Immunschwächesyndrom (AIDS) und mittlerweile auch gegen Hepatitis C gibt es effektive Behandlungsmöglichkeiten. Bei HIV/AIDS ist dies die antiretrovirale Therapie, oft auch HAART (Hochaktive antiretrovirale Therapie) genannt [64; 65]. Die aktuelle Hepatitis C Therapie ist noch relativ neu, verspricht aber gute Heilungschancen. Sie setzt sich aus mehreren Medikamenten und deren Kombination zusammen [66; 67; 68]. Das Problem der Therapien ist, dass die Compliance der Drogenabhängigen oft fehlt. Durch die hohen Kosten der Medikamente ist die Drogenabhängigkeit zudem ein gesellschaftliches Problem [59, S.8.25-27; 69, S.174]. Deshalb ist die Prävention und Aufklärung sehr wichtig.

Die Kampagne Safer-Sex klärt über die Gefahr des ungeschützten Geschlechtsverkehrs auf und verteilt Kondome. Safer-Use weist hingegen auf die Wichtigkeit der Hygiene bei dem i.v. Konsum hin.

Außerdem wird auf andere Arten des Konsums, wie das Sniefen (nasale Applikation) durch die Nasenscheidewand oder das Rauchen (inhalative Form), hingewiesen.

Der inhalative oder nasale Konsum ist bei richtiger Anwendung ähnlich effektiv wie der wesentlich riskantere i.v. Konsum. Es besteht also kaum ein Wirkungsverlust und dadurch auch kein größerer Bedarf an der Droge. Das Rauchen ist mit etwa 0,8 Cent pro Filter, der mehrfach benutzt werden kann, zudem deutlich billiger als ein nur einmal benutzbares Fixerbesteck. Das Fixerbesteck besteht normalerweise aus einer Spritze, einer Nadel, einem Filter, einer Wasserampulle, einem sterilen Tupfer und einem Tütchen Vitamin C [31, S.44-45; 70]. Es gibt diverse Kampagnen in denen Rauschgiftabhängigen sterile Fixerutensilien bereitgestellt werden, um das Risiko vor Infektionskrankheiten zu minimieren. Des Weiteren haben die Abhängigen die Möglichkeit die gebrauchten Spritzen/Utensilien gegen neue sterile umzutauschen oder solche käuflich zu erwerben (z.B. bei Automaten oder Verkaufsstellen).

Außerdem gibt es vielerorts die sog. Drogenkonsumräume. Dies sind Orte, an denen Betäubungsmittelabhängige mitgeführte, ärztlich nicht verschriebene Betäubungsmittel unter sicheren Umständen konsumieren können [5, S.107-109; 10, S.126-149; 60; 69, S.113; 71].

### **3.3 Rauschgiftkriminalität**

Rauschgiftkriminalität blieb bis in die sechziger Jahre eine offenkundig gewordene Verfehlung von Personen, die in Kontakt mit Drogen gekommenen waren und dadurch abhängig wurden. Die Ursache hierfür waren Krankheit, Kriegs- und sonstige körperliche Schäden oder die Abhängigkeit ergab sich aus beruflichen Möglichkeiten, wie sie bei Apothekern und Ärzten bestehen. Der Missbrauch beschränkte sich zu dieser Zeit hauptsächlich auf medizinische Präparate, die durch Rezeptfälschung, Erschleichung von Verordnungen, Mehrfachkonsultation von Ärzten oder sonstige formale Verstöße gegen die Betäubungsmittel-Verschreibungsverordnung (BtMVV) erlangt wurden [72, S.17-18].

Erst Ende der sechziger Jahre wurde Haschisch stärker konsumiert, darauf folgten 1971/72 LSD, 1973/74 Heroin und 1979/80 Kokain. Mitte der achtziger Jahre sind zusätzlich vollsynthetische Drogen auf dem illegalen Markt erschienen. Seitdem wird der Handel und die Produktion immer professioneller, das Angebot gefährlicher und unübersichtlicher (durch immer mehr neue unbekannte Drogen) und der Missbrauch unauffälliger und gleichzeitig intensiver [8].

Heutzutage wird die Rauschgiftkriminalität in verschiedene Gebiete unterteilt:

1. Straftat aus wirtschaftlichen Zwängen oder Beschaffungskriminalität

Die Geldnot der Drogenabhängigen verursacht oft einen Finanzierungszwang bezüglich ihres Lebensunterhalts und vor allem ihrer Drogen. Die daraus resultierenden Straftaten werden in indirekte und direkte Straftaten unterteilt. Bei den indirekten handelt es sich um Vergehen wie Betrug, Diebstahl, Raub oder illegalem Drogenhandel mit dem Ziel an Geld zu gelangen. Mit diesem Geld werden anschließend Drogen auf dem illegalen Markt gekauft. Bei den direkten Straftaten versucht derjenige direkt in den Besitz von illegalen Substanzen zu kommen. Beispiele hierfür sind die Herstellung, der Erwerb oder der Diebstahl dieser Substanzen.

2. Psychopharmakologisch bedingte Straftaten oder Folgekriminalität

Diese Verstöße dienen nicht der Beschaffung, sondern werden unter akuten oder chronischen Einfluss psychoaktiver Substanzen oder während eines Entzugsstadiums begangen. Hierzu zählen hauptsächlich Verkehrsdelikte, aber auch Erpressungen, Körperverletzungen, Sexual- und Tötungsdelikte. Es gibt eine hohe Dunkelziffer dieser Straftaten, da diese oft unerkannt bleiben oder der Zusammenhang mit einer Droge nicht hergestellt werden kann.

3. Beschaffungsprostitution

Die Prostitution steht in einem engen Verhältnis zu Drogen. Auf der einen Seite bahnt die Geldnot der Drogenabhängigen den Weg in die Prostitution, um Geld zur Finanzierung der Sucht zu verdienen. Auf der anderen Seite kann auch die Prostitution selbst ein Wegbereiter für den Konsum und Missbrauch solcher Substanzen sein. Es gibt sowohl weibliche als auch männliche Rauschgiftprostituierte. Ein großes Problem ist, dass diese als besonders willig und billig gelten und oft ohne den entsprechenden Kondomschutz arbeiten. Dies führt dazu, dass Infektionskrankheiten übertragen werden (s. 3.2).

4. Verstöße gegen Drogengesetze

In allen Ländern gibt es Gesetze gegen gewisse Substanzen. In Deutschland fallen viele Stoffe unter das Betäubungsmittelgesetz (BtMG) und dessen Nebengesetze.

5. Systembedingte Straftaten

Es handelt sich um Straftaten, die im Zusammenhang mit Drogenhandel, Konsum von Drogen oder im Rahmen von illegalen Drogenmärkten begangen werden.

Es sind im Wesentlichen Gewalttaten wie Bedrohungen oder Körperverletzungen bis hin zur Tötung, um den eigenen Einflussbereich zu expandieren und zu verteidigen oder um Schulden einzutreiben.

Je länger eine Drogenkarriere dauert, desto größer ist der Geldbedarf. Umso größer der Geldbedarf ist, desto eher steigt die Kriminalität und damit die polizeiliche und justizielle Auffälligkeit. Es entwickelt sich also ein Teufelskreis.

In einigen Fällen soll dieses kriminelle Verhalten den Abhängigen sogar noch einen zusätzlichen Kick bringen. Dem entgegen wirkt die Drogensubstitution, die nachweislich zu einer Abnahme der Kriminalität führt [8; 28, S.195-197; 56, S.21; 73, S.94; 74; 75, S.129-132; 76].

Laut Bundeslagebericht 2013 des Bundeskriminalamts (BKA) über Rauschgiftkriminalität wurden im Jahr 2013 fast 7% mehr Straftaten begangen als noch im Jahr 2012. Es wurden insgesamt 253.525 Straftaten registriert. Dabei lag der Anteil der tatverdächtigen Männer bei 88% und der tatverdächtigen Personen, die nicht in Deutschland geboren wurden, bei 21% [10, S.169-185; 77].

### **3.4 Substitutionstherapie Drogenabhängiger**

Die Substitutionstherapie (engl. Opioid Maintenance Treatment) ist die Behandlung von Patienten, die an einer Abhängigkeit von Opioiden und Opiaten, meistens Heroin, leiden. Bei dieser werden die harten, illegal konsumierten Drogen durch die langfristige Einnahme von ärztlich kontrollierten Ersatzmitteln ersetzt [49; 59, S.1-15].

Gesetzlich definiert die BtMVV die Substitution im § 5 Absatz 1 als eine Anwendung eines ärztlich verschriebenen Betäubungsmittels (Substitutionsmittels) bei einem opiatabhängigen Patienten. Zudem ist diese dafür zuständig, die Substitution zu regeln [78].

Die Substitutionstherapie bei Drogenabhängigen existiert geschichtlich betrachtet noch nicht allzu lange. Über Jahrzehnte war die Drogenabstinenz die einzig sinnvolle Therapie der Drogenabhängigkeit [49].

Die Substitution als neues Behandlungskonzept wurde erstmals 1949 in den USA erprobt. 1964 führten die Psychiaterin Mary Nyswander und der Pharmakologe Vincent Dole das erste Modellprojekt mit Methadon zur Substitution in New York durch. Der Grund hierfür waren die schlechten Therapieergebnisse bei Opiatabhängigen.

Methadon kann oral eingenommen werden und verhindert dadurch i.v. bedingte Infektionen.

Es führt im Vergleich zu Heroin zu geringeren Rauscherlebnissen und lindert zugleich das Auftreten von Entzugssymptomen. Dadurch bleibt der Patient sozial ansprechbar und arbeitsfähig. 1966 gab es die ersten Programme in Europa, genauer gesagt in Schweden [59, S.1-15; 79, S.160; 80].

Erst 1988 begann das erste Substitutionsprogramm in Deutschland als Modellprojekt mit den Namen Wissenschaftliches Erprobungsvorhaben Medikamenten gestützter Rehabilitation bei i.v. Opiatabhängigen. 3 Jahre später verabschiedete der Bundestag ein Gesetz, welches die Substitution in Deutschland erlaubte. Außerdem wurden die ersten Behandlungsrichtlinien für die Substitution durch den Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen im Rahmen der Untersuchungs- und Behandlungsmethode, die sog. NUB-Richtlinien und später BUB-Richtlinien, erlassen. Diese Richtlinien regeln die Kostenübernahme der Substitution durch die gesetzlichen Krankenkassen und wurden seit Beginn mehrmals geändert. Für die Behandlung der Drogenabhängigkeit ist hauptsächlich die Rentenversicherung zuständig [10, S.5; 56, S.123-135; 81].

Von der Bundesärztekammer (BÄK) wurden zuletzt im Jahr 2017 Richtlinien für die Durchführung der substitutionsgestützten Behandlung Opiatabhängiger entsprechend der gesetzlichen Vorgabe erlassen (Stand 2018). In dieser wird die Opiatabhängigkeit als eine schwere chronische Krankheit beschrieben, welche behandlungsbedürftig ist. Die Substitution ist dafür eine wissenschaftlich evaluierte Therapieform. Die Indikation für diese Behandlungsform ist die manifeste Opiatabhängigkeit, die in der ICD-10 im Kapitel F11.2 geregelt ist. Es können aber bei begründeten Einzelfällen und bei bestehender Schwangerschaft (zur Verminderung von Risiken für Mutter und Kind) Ausnahmen gemacht werden [82].

Es gibt zahlreiche Therapieziele. Das Hauptziel ist das Überleben des Abhängigen zu sichern. Zudem sollte versucht werden, die Menge der Suchtmittel zu reduzieren, die gesundheitliche Stabilisierung zu erreichen sowie psychische und physische Begleiterkrankungen (z.B. HIV) zu behandeln. Im Vordergrund steht die physische und psychische Behandlung und Rehabilitation. Darauf folgt die berufliche sowie soziale (Re-)Integration. Aber auch die soziale Stabilisierung durch Einstellung krimineller Aktivitäten und durch Herausnehmen aus dem kriminellen Umfeld spielt eine wichtige Rolle. Das langfristige Therapieziel ist der sog. Maturing-Out-Effect, das Herausaltern aus der Drogenabhängigkeit mit totaler Opiatabstinenz.



Die Substitution lässt sich in verschiedene Phasen gliedern:

1. Die Einstellungsphase/Akutphase

Diese dient der Diagnostik, Zielsetzung und dem Finden der richtigen Dosis und dauert Tage bis Monate.

2. Die Phase der stabilen Substitution

Es wird versucht, dieselbe Menge des Ersatzmittels zu substituieren, wobei Dosisanpassungen immer noch möglich sind. Es werden die Komorbiditäten behandelt und die soziale und berufliche Rehabilitation angestrebt. Der Zeitraum beträgt Monate bis Jahre.

3. Supportive Behandlungsphase

Diese Phase tritt nach dem Erreichen der individuellen Ziele ein. Die Betreuung wird schrittweise reduziert und kann in die Erhaltungstherapie übergehen. Es erfolgt eine stabile Substitution bei ausreichender Lebensqualität, welche mehrere Jahre andauern kann.

4. Die Abdosierungsphase

Um den Maturing-Out-Effect zu erlangen, wird die Dosis immer weiter reduziert.

5. Die Integrations- und Nachsorgephase

Der Fokus wird hier auf das soziale Eingliedern in Arbeit und Gesellschaft gelegt.

Der Drogenabhängige durchläuft sozusagen verschiedene Stationen. Zunächst erfolgt ein Entzug (Entgiftung) zum Beenden der körperlichen Abhängigkeit. Darauf folgt die Entwöhnung zur Verminderung der psychischen Abhängigkeit und zum Schluss die Nachsorge. Die Mindestdauer der Substitution sollte 2 bis 3 Jahre betragen, da die Rückfallquote umso größer ist, desto kürzer die Substitutionstherapie war.

Die begleitende psychologische und soziale Beratung und Betreuung ist hierbei eine sinnvolle und vorgeschriebene Ergänzung zur Ersatzmitteltherapie. Jeder Drogenabhängige bekommt einen Substitutionsausweis, in dem das Medikament und die entsprechende Dosis vermerkt sind [10, S.95-121; 49; 56, S.123-135; 59, S.1-15; 75, S.95-100; 82; 83; 84]. Außerdem muss seit dem 1. Juli 2002 jeder Arzt, der einem opiatabhängigen Patienten ein Substitutionsmittel verschreibt, diesen bei der Bundesopiumstelle für das dortige Substitutionsregister melden, um Mehrfachverschreibungen zu verhindern und dem Ärzte-Hopping entgegenzuwirken.

Die Anzahl der registrierten substituierten Patienten ist seit 2002 von 46.000 fast stetig gestiegen und erreichte 2014 mit 77.500 das Maximum. Dagegen blieb die Anzahl der substituierenden Ärzte mit ungefähr 2.500 nahezu konstant (Minimum 2002 mit 2.436, Maximum 2007 mit 2.786, 2014 mit 2650). Die Zahl der qualifizierten, gemeldeten Ärzte liegt jedoch höher als die Anzahl derer, die eine Substitutionstherapie tatsächlich anbieten. 28% dieser Mediziner betreuen bis zu 3 Patienten, 52% bis zu 50, 14 % bis zu 100 und 6% sogar über 100 Patienten.

Die Ärzte haben verschiedene Ersatzmittel zur Auswahl. 2014 waren die am häufigsten verwendeten Ersatzmittel Methadonracemat (46,1%), Levomethadon (30,3%) und Buprenorphin (22,6%). Des Weiteren kommen Codein (0,1%) und Dihydrocodein (0,2%) zum Einsatz. Beide Substanzen sind aber primär zur Substitution nicht zugelassen und werden auch nur in begründeten Ausnahmefällen verordnet. Außerdem darf seit dem 1. Juli 2009 offiziell Diamorphin zur Behandlung eingesetzt werden [10, S.95-121; 85; 86].

### **3.5 Betäubungsmittelgesetz**

Eine der ersten dokumentierten Regelungen im Umgang mit Betäubungsmitteln war die Hexenbulle von Papst Innozenz VIII. aus dem Jahr 1484. In dieser verbot er den Konsum von Cannabis. Erst im 20. Jahrhundert wurde die Grundlage für den Umgang mit Drogen in der heutigen Zeit geschaffen. Am 23.01.1912 stellte das erste internationale Opiumabkommen in Den Haag erstmals den Missbrauch der Stoffe Opium, Morphin und Kokain unter Strafe. Das erste Gesetz in Deutschland, genauer gesagt im Deutschen Reich wurde 1929 unter dem Namen Opiumgesetz eingeführt. Die Basis für dieses Gesetz war die 2. Genfer Opiumkonferenz von 1925. Ziel dieses Gesetzes war es, die Bevölkerung vor dem Missbrauch von Rauschgiften zu schützen. Bestimmte Zubereitungen und Stoffe sollten nur zur Heilung oder zur wissenschaftlichen Forschung verwendet werden. Auch nach dem 2. Weltkrieg wurde das Gesetz im Jahr 1949 als weiterhin gültig erklärt. Erst 1961 legte das internationale Einheitsabkommen einheitliche Grundsätze für die Völkergemeinschaft im Umgang mit illegalen Drogen fest. 10 Jahre später wurde es um weitere Suchtmittel, die psychotropen Stoffe (Stimulantien, halluzinogene Stoffe, Sedativa und Tranquilizer) ergänzt. Am 25.12.1971 erließ die Bundesrepublik Deutschland das neue Gesetz über den Verkehr mit Betäubungsmitteln. Dieses ersetzte das seit 1929 geltende Opiumgesetz.

Ziel dieses Gesetzes war es, den Drogenhandel und die Drogensucht wirksam zu bekämpfen. Das BtMG wurde seitdem mehrfach geändert um weitere und neuere Substanzen hinzuzufügen.

In dem BtMG werden auch andere Punkte, wie Drogenkonsumräume (§ 10a) oder das Prinzip der Hilfe statt Strafe (§ 31a), geregelt. Außerdem wird das Strafmaß festgelegt. Bei besonders schweren Verstößen kann eine Gefängnisstrafe von bis zu 15 Jahren verhängt werden [6, S.1-14; 73, S.97-102; 87; 88; 89; 90, S. 59-60].

Das BtMG enthält zudem 3 Anlagen. In Anlage I finden sich die nicht verkehrsfähigen und daher auch nicht verschreibbaren Stoffe. Das bekannteste Beispiel für eines dieser Mittel ist Heroin. Anlage II enthält verkehrsfähige Stoffe, die aber nicht als Reinsubstanz verordnet werden dürfen. Diese Substanzen werden bspw. als Rohstoff für Synthesen oder Arzneimittelzubereitungen benötigt. Anlage III beinhaltet Stoffe, die als Betäubungsmittel nach den Regeln der BtMVV verschreibungs- und verkehrsfähig sind. Weiterhin ist diese in 3 Untergruppen gegliedert. Teil A enthält die klassischen Betäubungsmittel (z.B. Morphin) und zentral wirksame Stoffe wie Amphetamine. Teil B und C regeln psychotrope Stoffe (vor allem Schlaf- und Beruhigungsmittel), die in festgelegter Dosis nicht als Betäubungsmittel gelten. Diese dürfen dann wie andere verschreibungsfähige Arzneimittel gehandhabt werden [10, S.5; 32, S.210; 56, S.22; 73, S.97-102; 89; 91, S.93-95].

Das BtMG wird in unregelmäßigen Abständen geändert oder ergänzt. Teilweise erfolgt dies sogar mehrmals im Jahr [92].

### **3.5.1 Betäubungsmittel-Verschreibungsverordnung**

Die BtMVV regelt den Umgang mit Betäubungsmitteln, die nach Anlage III des BtMG verschreibungs- und verkehrsfähig sind. Sie befasst sich mit den Regeln und Gesetzen rund um das Verschreiben, die Abgabe und den Nachweis des Verbleibs von Betäubungsmitteln. Die BtMVV ist am 20.01.1998 in Kraft getreten. Ihre Bestimmungen bilden zugleich die Grundlage der Substitutionsbehandlung.

Die am 1. Juli 2001 erneuerte Fassung klärte erstmals das Verschreiben von Substitutionsmitteln und führte das Substitutionsregister ein (s. 3.4). Die BtMVV ist seitdem mehrmals geändert worden [28, S.221; 32, S.210; 56, S.24-25; 91, S.95-99].

Ein Kernstück der BtMVV sind Vorschriften für das Betäubungsmittelrezept. Es handelt sich um ein spezielles Rezeptformular, welches aus 3 Teilen besteht.

Dieses wird vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) gestaltet und festgelegt. Es dürfen nur Stoffe verschrieben werden, die in Anlage 3 des BtMG aufgeführt sind. Die Person, die dieses Rezept bescheinigt, muss eine Approbation besitzen (Arzt, Zahnarzt, Tierarzt).

Des Weiteren unterliegt die Verschreibung festgelegten Dokumentationsvorschriften. Der Verbleib und der Bestand der Betäubungsmittel muss stets dokumentiert werden. Außerdem muss eine medizinisch begründet Indikation vorliegen [10, S.5; 73, S.103; 78; 93].

## **4 Die wichtigsten Missbrauchssubstanzen**

Das folgende Kapitel behandelt die wichtigsten Drogen. Es handelt sich dabei vor allem um die Betäubungs- und Substitutionsmittel. Außerdem wird auf die wichtigsten Medikamente, die als Beigebrauch konsumiert werden und auf die relativ neue Gruppe der Neuen Psychoaktiven Substanzen (NPS) eingegangen.

### **4.1 Amphetaminderivate und MDMA**

Amphetamin, Metamphetamin sowie das 3,4-Methylen-Dioxy-N-Methylamphetamin (MDMA) sind chemische Abkömmlinge des  $\beta$ -Phenethylamin. In Deutschland haben ungefähr 5% der jungen Erwachsenen bereits eine dieser Substanzen konsumiert. Die Therapie bei einer Intoxikation erfolgt symptomatisch, bei Krampfanfällen bspw. mit der Gabe von Benzodiazepinen [94; 95, S.82].

#### **4.1.1 Amphetamin**

Amphetamin wurde erstmals im Jahr 1887 synthetisiert. Seit 1930 kommt es in der Medizin sowie beim Militär zum Einsatz. Es wurde als Appetitzügler und als Doping Pille zur Müdigkeitsbekämpfung, Antriebssteigerung sowie sexuellen und körperlichen Stimulierung eingesetzt. In der entsprechenden Szene besitzt es die Namen Speed, Amph oder Power. Amphetamin gibt es als Tablette, Kapsel, Pille oder Pulver. Es ist ein zentral und peripher wirkendes, indirektes Sympathomimetikum und entfaltet seine Wirkung über die vermehrte Freisetzung der Botenstoffe Dopamin und Noradrenalin. Der Konsum erfolgt nasal (durch Schnupfen einer Line) oder oral (durch Schlucken von Pillen), aber auch i.v. Der i.v. Missbrauch ist allerdings selten.

Der Konsument erhofft sich durch die Einnahme eine aufputschende Wirkung wie Wachheit, Leistungs- und Antriebssteigerung. Neben diesen physischen Effekten sollen sich zusätzlich psychische Wirkungen, wie Steigerung des Wohlbefindens und Euphorie, einstellen. Als Nebenwirkung können Verwirrtheit und Psychosen auftreten. Bei einer Überdosierung kommt es zur kurzfristig auftretenden Störungen des Herzkreislaufsystems mit hypertensiven Krisen und Tachykardie.

Bei sehr hohen Dosierungen kann es zu Krampfanfällen bis hin zum Tod kommen.

Amphetamine können eine starke psychische Abhängigkeit hervorrufen und dadurch zur Wesensveränderung führen. Außerdem ist die stimulierende Wirkung auf Dauer schädlich für das Herzkreislautsystem [7, S.129-131; 8; 18, S.608-613; 79, S.211; 95, S.82; 96, S.136].

Die übliche Dosis liegt bei 10 bis 50 mg pro Tag. Im Extremfall wird diese auf 2 bis 5 g gesteigert. Die Wirkdauer beträgt 1 bis 3 Stunden. Im Blut ist Amphetamin circa 6 bis 10 Stunden und im Urin circa 1 bis 3 Tage nachweisbar [97, S.195]. Ein Gramm kostet zwischen 8 und 63 Euro, wird aber meistens für 10 bis 19 Euro gehandelt [98, S.28].

Heutzutage werden in der Medizin nur noch Amphetaminderivate, wie Methylphenidat oder Dexamfetamin, verwendet. Diese werden unter anderem zur Therapie von Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätsstörung bei Kindern eingesetzt. Allerdings unterliegen beide Medikamente wegen ihres Abhängigkeitspotentials dem BtMG [99].

#### **4.1.2 Metamphetamin**

Zum ersten Mal wurde Metamphetamin im Jahr 1919 in einem Labor hergestellt. Unter dem Namen Pervitin® kam es Mitte der 1930er Jahre auf den deutschen Markt. Im 2. Weltkrieg wurde es als Aufputsch- und Wachhaltmittel für Fallschirmjäger, Piloten und Panzerfahrer eingesetzt. Damals gab es Pervitin® in Tablettenform. Es wurde aber auch als Zusatzmittel verwendet. Bspw. enthielt die Panzerschokolade, auch Hitler-Speed oder Nazi-Crank genannt, etwa 10% Metamphetamin.

Da Pervitin® gefährliche Nebenwirkungen besitzt, wurde es bereits 1941 unter das Reichsopiumgesetz gestellt. Es blieb aber bis 1988 als verschreibungsfähiges Medikament auf dem deutschen Markt. 2008 stuft die 21. BtMVV Metamphetamin als verkehrs-, aber nicht mehr verschreibungsfähige Droge ein [7, S.131-134; 18, S.580-585; 100]. Metamphetamin ist als Pulver und in rein kristalliner Form auf dem Schwarzmarkt erhältlich.

Heutzutage ist es nach Cannabis die am häufigsten konsumierte Droge. In der Rauschgiftszene trägt es die Namen Crystal, Crystal Meth oder Ice. Der Name stammt von dem Metamphetamin-Hydrochlorid, das wie Glas oder blau-weiße Kristalle aussieht [101; 102, S.104-105; 103]. Es hat auch andere Szenenamen bspw. Crank oder Meth.

Der Konsum erfolgt üblicherweise nasal (was als Rotzen bezeichnet wird), oral oder inhalativ (Rauchen) und in Ausnahmefällen auch i.v. Metamphetamin wirkt aufgrund seiner Potenz stärker als Amphetamin.

Es entfaltet seine Wirkung über die vermehrte Ausschüttung der Botenstoffe Dopamin, Noradrenalin und Serotonin. Gleichzeitig hemmt es deren Wiederaufnahme in die präsynaptischen Membranen der Nervenzellen im Gehirn. Der Konsument erhofft sich dadurch eine starke physische sowie psychische Stimulation.

Es kommt zu einer Steigerung der Konzentrations- und Leistungsfähigkeit, aber auch zur Tachykardie, Hypertonie und Hyperthermie und zu einem euphorischen Gefühl. Als schwere Nebenwirkungen können Psychosen auftreten und es kann zu Herzrhythmusstörungen mit Todesfolge kommen. Da Metamphetamin stark psychisch abhängig macht, treten zudem Langzeitschäden auf. Es werden sowohl psychiatrische Folgezustände (z.B. Hirnschäden und Persönlichkeitsveränderungen) als auch physische Schädigung (z.B. Hypertonie, Herzhypertrophie und Organschäden) mit körperlichem Verfall beobachtet [7, S.131-134; 18; S.608-617; 96, S.115-133; 104].

Metamphetamin ist relativ leicht in Laboratorien herzustellen. In Europa gibt es 5 Hauptmethoden. 3 von diesen sind einfach und laufen in einer chemischen Reaktion ab. Als Ausgangsstoff für die Synthese benutzt man Ephedrin oder Pseudoephedrin.

Die Menge an beschlagnahmtem Metamphetamin ist in Deutschland von 2008 bis 2012 um das 20-fache gestiegen. Dagegen ist die Anzahl der Laboratorien in Deutschland relativ konstant geblieben. Problematisch ist die illegale Beschaffung von Crystal aus dem Ausland. Das Hauptproduktionsland für das in Deutschland konsumierte Crystal ist Tschechien [101]. Die übliche konsumierte Dosis liegt bei 10 bis 50 mg pro Tag. In Extremfällen wird diese auf 2 bis 5 g gesteigert. Die Wirkung kann bis zu 34 Stunden anhalten, wobei das Maximum zwischen 20 und 40 Minuten liegt. Im Blut ist es circa 6 bis 10 Stunden und im Urin etwa 1 bis 3 Tage nachweisbar [96, S.124; 97, S.195]. Ein Gramm kostet zwischen 8 bis 80 Euro, wird aber meistens mit 13 bis 42 Euro gehandelt [98, S.28].

#### **4.1.3 MDMA**

Bei MDMA handelt es sich um 3,4-Methylen-Dioxy-N-Methylamphetamin. Es wurde 1898 erstmals synthetisiert. 14 Jahre später patentierte es die Firma Merck als Abmagerungspille. Aufgrund der psychischen Nebenwirkungen wurde dies aber wieder verworfen und erschien deshalb nie auf dem deutschen Markt [105].

Erst in den 1970er Jahren wurde es als Hilfsmittel in der psycholytischen Therapie und Analyse eingesetzt. Anschließend wurde es immer häufiger missbräuchlich verwendet und stieg zur Partydroge Nummer 1 auf.

Dies war unter anderem auch ein Grund, warum es im Jahr 1986 in das BtMG aufgenommen wurde. Es ist heute unter den Namen Ecstasy oder den Szenenamen E, XTC oder Adam bekannt. MDMA gibt es als Pille oder Tablette, seltener als kristallines Pulver. Eine Pille enthält meistens zwischen 70 und 120 mg MDMA. Der Konsum erfolgt in der Regel oral.

MDMA wirkt aufputschend und greift in das serotonerge System ein, indem es die Wiederaufnahme von Serotonin und von Dopamin hemmt. Diese Neurotransmitter sind unter anderem für die Regulation der Gefühle zuständig. Konsumenten erhoffen sich durch die Einnahme, neben der leistungssteigernden Wirkung, Trancezustände und Glücksgefühle. Die Gefahren der Überdosierung sind Tachykardie, Hyperthermie bis hin zum Kreislaufkollaps und Herzversagen. Ecstasy führt zu einer starken psychischen Abhängigkeit. Es können Langzeitschäden an Organen auftreten, ferner können sich depressive und psychotische Zustände entwickeln [7, S.126-128; 30; 94; 96, S.143-162; 106; 107; 108, S.103].

Die gewöhnliche Dosis kann bei bis zu 100 mg pro Tag liegen. Die Wirkdauer beträgt bis zu 6 Stunden, wobei das Wirkungsmaximum nach 15 Minuten eintritt. Im Blut ist MDMA circa 6 bis 10 Stunden und im Urin etwa 1 bis 3 Tage nachweisbar [96, S.162; 97, S.196]. Eine Tablette kostet 3 bis 24 Euro, wird aber meistens zwischen 5 und 10 Euro gehandelt [98, S.28].

## **4.2 Cannabis**

Cannabis ist die übergeordnete Bezeichnung für Produkte der Hanfpflanze (lat. Cannabis sativa) mit dem Hauptwirkstoff Delta-9-Tetrahydrocannabinol (THC). Es wurden bereits über 70 weitere Cannabinoide in dieser Pflanze entdeckt. Cannabis wird seit mindestens 4.200 vor Christus als Pflanze zur Faser- und Ölherstellung sowie als Heil- und Nahrungsmittel genutzt. Schon damals wurde die psychoaktive Wirkung der Pflanze geschätzt und diese deshalb kulturell angebaut. So sollen bspw. die Soldaten Alexanders des Großen unter Cannabiseinfluss gestanden haben. Heutzutage ist Cannabis die mit Abstand am weitesten verbreitete Droge. Circa 150 Millionen Menschen konsumieren Cannabis weltweit. Die Pflanze wächst natürlich unter tropischen Bedingungen (z.B. in Südamerika) und wird dort auch auf Feldern angebaut. In Deutschland wird sie dagegen hauptsächlich in Indoor-Plantagen illegal gezüchtet [7, S.122-125; 90, S.161-163; 102, S.75-76; 109; 110].



Es werden 3 Formen (Haschisch, Marihuana, Haschischöl) mit unterschiedlichem Gehalt an THC unterschieden. Haschisch (Dope oder Shit) ist das gepresste Harz aus den Blüten der weiblichen Pflanzen mit einem Gehalt von 3 bis 6% THC. Getrocknete und zerkleinerte Pflanzenteile, der vor allem weiblichen Pflanze, mit 1 bis 3% THC wird als Marihuana (Gras) bezeichnet. Zuletzt gibt es noch das weniger beliebte Konzentrat Haschischöl mit 30 bis 50% THC. Seit 1929 ist Cannabis dem Opiumgesetz unterstellt, welches später durch das BtMG abgelöst wurde [18, S.13; 111, S.1229].

Der Konsum erfolgt in der Regel durch Inhalation, was als Kiffen bezeichnet wird. Haschisch wird auch oral durch den Verzehr von Haschisch in Kuchen oder Keksen (sog. Spacecakes) oder in heißen Getränken (z.B. Tee) konsumiert. Die Wirkung im Körper erzielt Cannabis über seinen Wirkstoff THC. Dieser bindet an spezielle Cannabinoid-Rezeptoren, welche im Jahr 1988 entdeckt wurden.

Es gibt 2 unterschiedliche Rezeptortypen. Der Cannabinoid-Rezeptor-1 ist vor allem im zentralen Nervensystem exprimiert. Über ihn erzielt der Konsument eine überwiegend psychische Wirkung. Er erhofft sich unter anderem Glücksgefühle, Entspannung, die Verstärkung seiner Sinneswahrnehmungen oder die Beflügelung seiner Gedanken. Es kann aber auch zu Nebenwirkungen wie Tachykardie, Rötung der Augen, Übelkeit, orthostatischer Hypotonie oder Heißhungerattacken (sog. Fressflashes) kommen. Der Cannabinoid-Rezeptor-2 befindet sich hauptsächlich außerhalb des Nervensystems auf den Zellen des Immunsystems.

Die Langzeitfolgen sind der Abhängigkeit geschuldet. Es werden durch das Rauchen die Atemwege und die Lunge geschädigt, wodurch der sog. Kifferhusten entsteht. Zudem kann es zu psychotischen Zuständen mit verstärkt depressiver Grundstimmung kommen. Auch die kognitiven Fähigkeiten werden nach zunehmender Erkenntnis auf Dauer vermindert [7, S.122-125; 18, S.56-57; 90, S.161-164; 102, S.75-76; 109; 110].

Beim Rauchen tritt die Wirkung nach wenigen Minuten ein und erreicht ihr Maximum nach 15 bis 30 Minuten. Die Wirkung ist meistens nach 5 Stunden abgeklungen, kann aber teilweise auch bis zu 12 Stunden anhalten. Bei einmaligem Konsum ist THC bis zu 12 Tage im Urin und 1 bis 2 Tage im Blut nachweisbar. Bei Gewohnheitsgebrauch verlängern sich die Nachweiszeiten. Im Urin ist es dann 4 bis 6 Wochen und im Blut 2 bis 3 Tage nachweisbar. Der Nachweis im Haar gelingt, wie bei allen anderen Drogen und Ersatzmitteln, je nach Haarlänge (bei einem Haarwachstum von circa 1cm pro Monat) theoretisch unbegrenzt [7, S.122-125; 18, S.37].

Die Therapie bei einer Überdosierung erfolgt symptomorientiert, z.B. durch Sedierung oder einer Gabe von Antipsychotika [112].

Cannabis ist die am häufigsten sichergestellte Droge in Europa. Circa 8 von 10 Sicherstellungen entfallen auf diese Droge. Ein Gramm Marihuana kostet zwischen 5 und 25 Euro, wird aber meistens für 8 bis 11 Euro verkauft. Ein Gramm Haschisch kostet 3 bis 21 Euro und wird hauptsächlich mit 8 bis 13 Euro gehandelt [98, S.20-23].

Cannabinoide werden aber auch immer mehr in der Medizin eingesetzt. Ein Beispiel ist das Medikament Sativex®. Es enthält die Wirkstoffe THC und Cannabidiol (CBD). Sativex® ist seit 2012 für die Add-on-Therapie zur Symptomverbesserung bei Patienten mit Multipler Sklerose, die eine mittelschwere bis schwere Spastik haben, zugelassen. Es gibt aber noch weitere Anwendungsgebiete, welche sich das Endocannabinoid-System zu Nutzen machen. Cannabinoide werden unter anderem in der Behandlung von Krebs, Schmerzen und neurologischen Problemen mit sehr unterschiedlicher Evidenz eingesetzt [10, S.9; 113].

### **4.3 Kokain**

Kokain wird in Südamerika schon seit Jahrtausenden als Kulturpflanze angebaut. Es wird aus den Blättern des Kokastrauches gewonnen und enthält den Wirkstoff Methyl-Benzoyl-Ecgonin. Schon damals wurde Kokain aufgrund seiner Wirkung von den Inkas als heilige Pflanze verehrt. Sie kauten oder rauchten die Blätter und kochten daraus Tee, um ihre Leistung zu stimulieren und zu steigern. Diese Konsumarten sind auch heute noch in südamerikanischen Ländern weiter verbreitet als in Deutschland.

1750 gelangten die ersten Kokapflanzen nach Europa. Allerdings wurde der Inhaltsstoff Kokain erst im Jahr 1859 isoliert. Im Anschluss daran begann die Vermarktung in der Medizin. Es wurde als Anästhetikum und in der Augenheilkunde als Lokalanästhetikum verwendet. Die Ophthalmologie machte sich dabei den vasokonstriktorisches Effekt des Kokains zu Nutzen. Es wurde aber auch als Heilmittel gegen Morphinismus, von unter anderem Sigmund Freud, empfohlen. Außerdem wurde es als Zusatzstoff Erfrischungsgetränken beigegeben.

Das weltbekannte Getränk Coca-Cola erhielt seinen Namen von den Kokablättern und dem Coffein der Colanuss. Als das Suchtpotential von Kokain auffiel, wurde es 1929 verboten [7; S.141-145; 18; S.474-477; 111, S.1229-1230; 114].

Es gibt verschiedene Formen des Kokains. Die typische Handelsform ist das Kokainhydrochlorid. Es handelt sich hierbei um ein weißes Pulver. Es trägt die Szenenamen Koks, Coke oder Schnee und wird nasal (durch koksen, snuffing, snorting oder eine Line ziehen), i.v. oder seltener durch Inhalation (Rauchen) konsumiert.

Außerdem gibt es gefährliche Mischungen, in denen Kokain mit anderen Drogen kombiniert wird. Beispiele hierfür sind Speedball (Kokain mit Heroin) oder Frisco Speedball (Kokain mit Heroin und LSD). Eine weitere Form ist die freie Kokainbase (Freebase), auch Crack genannt. Crack entsteht entweder durch Freebasing, bei dem Kokainhydrochlorid mit einer Lauge gemischt wird oder durch die Zugabe von Backpulver zu Kokainhydrochlorid. Es handelt sich um weißliche Stückchen, die oft in Tablettenform gepresst werden. Da es eine andere Beschaffenheit als das Kokainpulver hat, kann es besser geraucht werden. Daher stammt auch der Name Crack, was Knistern oder Krachen bedeutet. Crack weist mit 75 bis 90% einen hohen Anteil an Kokain auf. Aufgrund des hohen Gehalts an Kokain ist es sehr gefährlich, da es schnell zu Nebenwirkungen und zur Überdosierung kommen kann [18, S.530-533; 102, S.74-75; 108, S.46-47].

Kokain blockiert die Wiederaufnahme der Neurotransmitter Noradrenalin, Serotonin und Dopamin und stimuliert dadurch das zentrale Nervensystem. Zudem wirkt es auf das Immunsystem und führt zu einer Immunsuppression [115]. Durch die erregende Wirkung auf das zentrale Nervensystem kommt es unter anderem zur Euphorie und zu einem reduzierten Erholungsbedürfnis. Es erfolgt eine kardiovaskuläre Stimulation mit der Folge einer Hypertonie und Tachykardie. An den Schleimhäuten tritt eine lokal-anästhetische Wirkung ein.

Die psychoaktiven Effekte können in verschiedene Stufen eingeteilt werden. Zuerst wirkt Kokain euphorisierend und stimulierend. Dies ist das eigentliche Missbrauchsziel mit Effekten wie Euphorie, Denk- und Antriebsteigerung und einem Gefühl der Unbesiegbarkeit. Anschließend folgt die halluzinogene und paranoide Phase, die eigentliche Rauschphase. Wie der Name schon sagt, können in dieser Phase Halluzinationen wie Kokainkäfer (das Gefühl von kleinen Tieren unter der Haut) auftreten. Die letzte Stufe ist die Depression.

Nach der stimulierenden, berauschenden und hochaktiven Phase folgt eine psychische und physische Erschöpfung mit Niedergeschlagenheit, in der es zu Suizidgedanken und sogar zu Suiziden kommen kann.

Die Gefahren der Überdosierung liegen in der bereits erwähnten zentralen und kardiovaskulären Stimulation. Dadurch treten Tremor, Krämpfe bis hin zum Koma, Hyperthermie und Kreislaufstörungen mit Tachykardie und Hypertonie bis hin zum Myokardinfarkt auf.

Die Therapie bei einer Intoxikation richtet sich nach den Symptomen, bspw. werden bei Erregung und Krämpfen Benzodiazepine appliziert. Besondere Vorsicht ist bei der Gabe von Betablockern geboten, da diese eine kokaininduzierte Vasokonstriktion verstärken. Bei längerfristigem Konsum von Kokain entwickelt sich eine Toleranz, sodass die Dosis erhöht werden muss und es kommt zu Langzeitschäden. Lokale Probleme entstehen durch das dauernde Schnupfen (Koksen). Die Nasenschleimhaut atrophiert und kann nekrotisieren. Im Verlauf kann es sogar zu einer Perforation des Nasenseptums kommen. Systemische Erkrankungen sind Psychosen, Depressionen, die Ausbildung von Tics und Organschäden [97, S.199; 111, S.1229-1230; 114]. Die kardiotoxische Wirkung führt bei langfristigem Konsum zu einer Kardiomyopathie mit entsprechenden Komplikationen [116].

Je nach Applikationsform tritt der Rausch beim Rauchen nach nur etwa 6 Sekunden oder beim Koksen nach 3 bis 5 Minuten ein. Die euphorische Phase hält circa 10 bis 45 Minuten, worauf die anderen Stufen folgen. Nach etwa 1 bis 2 Stunden klingt die Wirkung ab [18, S.505-509]. Kokain ist im Blut 1 bis 2 Tage und im Urin bis zu 4 Tagen nachweisbar. In das Haar wird es effektiv und streng dosisabhängig eingelagert [7, S.141-145]. Ein Gramm Kokain kostet zwischen 47 und 103 Euro, wird aber meistens mit 52 bis 70 Euro gehandelt [98, S.26].

#### **4.4 Opiate und Opioide**

Opiate sind Alkaloide, die natürlich im Opium des Schlafmohns enthalten sind. Opioide sind partiell- oder vollsynthetische Substanzen, welche im Gegensatz zu den Opiaten nicht natürlich vorkommen. Beide Gruppen binden als Ligand an den Opioidrezeptor [40, S.525-526].

#### 4.4.1 Die Geschichte des Opiums

Der Anbau der Mohnpflanze datiert sich bis auf 4.500 Jahre vor Christus zurück. Schon damals kultivierten die Sumerer (heute das Gebiet des Iraks) die Pflanze, um den Rohstoff Opium zu extrahieren.

Es gibt verschiedene Arten der Mohnpflanze. Die am weitesten verbreitete Sorte zur Opiumgewinnung ist der Schlafmohn (*Papaver somniferum*). Dieser wurde in fast allen Hochkulturen der Antike angebaut. Die Menschen kauten das Opium, um die berauschenden Effekte zu nutzen. Der Name Opium leitet sich von dem griechischen Wort *opos*, Saft der Mohnpflanze ab. Hippokrates (460 bis 357 vor Christus) beschrieb als Erster den medizinischen Nutzen des Opiums mit einer betäubenden und gleichzeitig schmerzstillenden Wirkung.

Seine *Tinctura opii* war eine Mischung von Opium und Alkohol, die auch zur Behandlung der Diarrhoe eingesetzt wurde. Des Weiteren war Opium ein wichtiger Inhaltsstoff im Heilmittel Laudanum von Paracelsus (1493-1541), welches ihm zu seinen Wunderkuren verhalf [79, S.77-80; 108, S.26-27; 117, S.46-50].

Um 330 vor Christus gab Alexander der Große in seinem Reich den Handel für Opium frei. Der Handel mit Opium war sehr profitabel, wodurch es sich nach und nach auf der ganzen Welt verbreitete. Ein wichtiger Handelspartner von Europa, besonders von England, war China. In China begannen die Menschen im 17. Jahrhundert eine abgewandelte Form des Opiums zu rauchen. Die Anzahl der Konsumenten stieg rasch an, weshalb der chinesische Kaiser Gesetze gegen den Opiumhandel und das Rauchen erließ. Der Gewinn aus dem Opiumhandel war aber so groß, dass diese Gesetze zu 2 Opiumkriegen (1839-42 und 1856-60) führten, nachdem China den Import stoppte. Durch diese Kriege zwang die englische Regierung den chinesischen Kaiser den Opiumexport durch die British East Indian Company nicht länger zu behindern und Opium in China wieder zu legalisieren. In Mitteleuropa wurde Opium dagegen erst im 19. Jahrhundert als Rauschdroge zunehmend bekannt.

1805 isolierte ein deutscher Chemiker Morphin aus der alkalischen Base des Opiums und 27 Jahre später wurde in Frankreich Codein extrahiert [4; 6, S.1-2; 117, S.8-15, 118; 119, S.131].

Ab 1830 begann die Entwicklung der Injektionsspritze. Die Spritze war nicht nur für die Medizin eine wichtige Erfindung. Auch für die Süchtigen stellt sie seitdem auch eine neue Form der Applikation dar [117, S.56].

Morphin wurde erstmals im deutsch-französischen Krieg 1870/71 als Schmerzmittel eingesetzt. Das Problem war, dass viele Verwundete aufgrund des Suchtpotentials von Morphin abhängig wurden. Opiumhandel und -konsum erreichten ein ganz neues Level als Ende des 19. Jahrhunderts Heroin synthetisiert wurde. Seitdem werden immer mehr neue opiumähnliche Stoffe und Substanzen entwickelt [79, S.89-90].

Die bekanntesten und bedeutendsten illegalen Hauptproduzenten des Opiums sind heutzutage das Goldene Dreieck mit den angrenzenden Gebieten von Myanmar, Thailand und Laos sowie der Goldene Halbmond mit Pakistan, Afghanistan und dem Iran [6, S.1472; 120, S.41-42]. Zunehmende Bedeutung bekommen außerdem die Anbaugelände in Südamerika, vor allem in Mexiko und Kolumbien [18, S.323].

Die weltweite Opiumproduktion im Jahr 2014 lag bei 7.554 Tonnen. Es gibt einen riesigen Schwarzmarkt, der jährlich Milliarden von Dollar umsetzt. Der Grund hierfür ist die hohe Nachfrage. Ungefähr 0,7% der erwachsenen Weltbevölkerung missbrauchen Opiate und Opioide. Dies entspricht ungefähr 32 Millionen Menschen [117, S.8-15; 121, S.13].

#### **4.4.2 Wirkungsweise der Opiate und Opioide**

Opiate und Opioide wirken an den Opioidrezeptoren. Die physiologischen Aktivoren dieser Rezeptoren sind die Opioidpeptide Dynorphin, Endorphin und Enkephalin. Sie modulieren die neuronale Erregbarkeit und synaptische Übertragung vieler Regionen des zentralen Nervensystems. Sie sind außerdem in peripheren Organen wie dem Herzen, der Lunge, der Leber, dem Gastrointestinal- und Geschlechtsstrakt zu finden. Opioidrezeptoren unterteilen sich in  $\mu$ -,  $\delta$ -,  $\kappa$ -Rezeptoren und dem etwas später entdecktem Orphan-rezeptor-like-Rezeptor. Diese Rezeptortypen sind essenziell für eine Reihe von physiologischen Funktionen. Zu ihren Aufgaben zählen die Schmerzregulierung, Lokomotion, Modulierung der Gefühle, Diurese, Thermoregulation und die Stressreaktion. Zudem besitzen sie weitere Regulierungsaufgaben im respiratorischen System, im Gastrointestinaltrakt und im Herzkreislaufsystem [4, S.383; 122].

Die einzelnen Rezeptoren vermitteln unterschiedliche Wirkungen. Analgesie, Sedierung und Anxiolyse sind hier die am häufigsten gewünschten Effekte. Die größte Gefahr stellt die Wirkung auf das Atemzentrum dar, welches zu einer Atemdepression mit Todesfolge führen kann.

Die Rezeptoren und ihre Wirkungen können eingeteilt werden in:

1. μ-Rezeptor: Analgesie, Atemdepression, Miosis, Euphorie, physische Abhängigkeit, Obstipation, Emesis, Anxiolyse
2. δ-Rezeptor: Analgesie, Euphorie, physische Abhängigkeit, Anxiolyse, Konvulsionen
3. κ-Rezeptoren: Analgesie, Dysphorie, Sedierung, Halluzinationen

Die Pharmaindustrie versucht stetig selektive Substanzen zu entwickeln, die nur an spezielle Rezeptoren binden. Ziel ist es, nur die gewünschte Wirkung des jeweiligen Rezeptors zu erreichen, ohne die Wirkungen der anderen Rezeptoren zu beeinflussen [108, S.29; 123; 124].

Der Gebrauch oder Missbrauch von Opiaten und Opioiden wird bei entsprechender Dauer zur Abhängigkeit führen, was wiederum großen Einfluss auf die Funktionen des Gehirns und auf die inneren Organe hat [122].

Bei der Injektion von Heroin und Morphin, teilweise auch von synthetischen Opioiden, kommt es zu dem Gefühl einer Art Klarheit im Kopf. Diese wird von den Fixern als flash, kick oder rush beschrieben [90, S.161]. Es entsteht eine akute Opiatwirkung mit den gewollten psychischen Symptomen der Euphorie, Entspannung, Anxiolyse und Befriedigung. Es treten aber auch andere ungewollte und teilweise gefährliche Wirkungen auf. Diese wären Analgesie, Schlafinduktion, Sedierung, Emesis, Hypothermie, Hypomotorik, Miosis, Harnretention, Darmatonie und Unterdrückung der exokrinen Drüsen. Die gefährlichste Wirkung stellt allerdings die Atemdepression dar, die unbehandelt tödlich enden kann [99; 125].

Bei einer Opiatintoxikation kommt es zu der klassischen Trias: Miosis, Atemdepression und Koma. Die kausale Therapie der Überdosierung besteht aus der Gabe des Antidots Naloxon. Die Wirkdauer von Naloxon ist aber relativ kurz bzw. kürzer als die eines Opiats/Opioids, sodass die Symptome der Intoxikation erneut auftreten können. Naloxon müsste daraufhin nachgespritzt werden. Eine Ausnahme unter den Opiaten und Opioiden stellt hier Buprenorphin dar. Dieses dissoziiert sehr langsam von dem μ-Rezeptor und daher ist Naloxon nicht immer wirksam. Ein weiteres Antidot für Buprenorphin stellt in diesem Fall Doxapram dar [99; 126; 127].

Die symptomatische und effektivste Therapie der Opiatintoxikation ist die Intubation sowie künstliche Sauerstoffzufuhr bis zum Abklingen der Atemdepression. Bei der Gabe eines Antidots kann es zu einem Opioidentzugssyndrom kommen, da die Opiate/Opioide von den Rezeptoren verdrängt werden.

Normalerweise tritt ein Entzugssyndrom bei akuter Opiat-/Opioidabstinenz des Abhängigen auf. Es ist durch eine Vielzahl von Symptomen gekennzeichnet, die der entgegengesetzten Wirkung der Opiate/Opioiden entsprechen. Psychische Symptome sind Dysphorie, innere Unruhe, Schlaflosigkeit, Angst und Craving (Verlangen nach der Droge).

Außerdem können Hyperventilation, Hyperalgesie, Hypervigilanz, Emesis, Frösteln, Kältezittern, Fieber, Hypermotorik, Mydriasis, Bauchkrämpfe, Harndrang, Diarrhoe und eine Überfunktion der exokrinen Drüsen auftreten [99; 125].

#### **4.4.3 Buprenorphin**

Buprenorphin ist ein halbsynthetisches Opioid aus Thebain, welches natürlich in *Papaver somniferum* vorkommt. Es wurde in den 1970er Jahren erstmals hergestellt und ist ein starkes Analgetikum mit zentraler Wirkung. Seit 1980 ist Buprenorphin in Deutschland auf dem Markt und wurde primär nur in der Schmerztherapie eingesetzt. Seit 2000 erhielt es zudem eine Zulassung für die Substitutionstherapie (z.B. Subutex®). Falls Buprenorphin als Analgetikum verwendet wird, liegt die Standarddosis bei 0,3 mg. Wird es jedoch zur Substitution eingesetzt, kann die Dosis auf bis zu 24 mg sublingual gesteigert werden [128; 129]. Der Grund für die höhere Dosis ist, dass niedrigere Substitutionsdosen häufiger zur i.v. Applikation und Missbrauch anstelle der gewollten sublingualen Einnahme führen [130].

Buprenorphin ist ein partieller  $\mu$ -Rezeptor-Agonist und  $\kappa$ -Rezeptor-Antagonist. Es ist etwa 25- bis 40-mal stärker als Morphin [18, S.763; 128; 131, S.87].

Buprenorphin wird normalerweise als Subutex® zur Substitution verkauft. Um einen parentalen Missbrauch zu verhindern, gibt es aber auch Suboxone® bei dem Buprenorphin mit Naloxon im Verhältnis 4:1 kombiniert wird [132]. Da Buprenorphin einen ausgeprägten First-Pass-Effekt besitzt, ist die gewöhnliche Applikationsform sublingual oder parenteral. Buprenorphin ist sehr lipophil und hat deswegen eine dosisabhängige Wirkdauer von bis zu 72 Stunden, wovon vor allem die Substitutionspatienten profitieren, da sie Buprenorphin nur alle 2 bis 3 Tage einnehmen müssen. Die Gabe erfolgt mittels 2 bis 3 Einzeldosen pro Tag [84].

Ein weiterer großer Vorteil von Buprenorphin ist der oben erwähnte, nur partielle Agonismus am  $\mu$ -Opioidrezeptor. Bei Erwachsenen tritt dadurch ein Ceiling-Effekt bei der Atemdepression ein. Somit hat Buprenorphin eine größere therapeutische Breite und Sicherheit als andere volle  $\mu$ -Opioidrezeptor Agonisten.



Bei Kindern konnte dieser Effekt allerdings nicht beobachtet werden [133]. In Kombination mit anderen zentral dämpfenden Medikamenten (z.B. Benzodiazepine), bei nichttoleranten Personen oder in extremer Überdosierung kann es dennoch zum Atemstillstand kommen.

Buprenorphin sollte aufgrund der antagonisierenden Wirkung und der sehr hohen Rezeptoraffinität nicht mit anderen Opiaten kombiniert werden, da es deren Wirkung aufheben kann. Die Analgesie bleibt allerdings erhalten [56, S.29].

Früher wurde Buprenorphin-Hydrochlorid jahrelang zur Behandlung schwerer akuter und chronischer Schmerzen eingesetzt. Es war allerdings auch in der Drogenszene als Ersatzdroge verbreitet. Dies war einer der Gründe, warum es 1983 in Anlage 3 des BtMG aufgenommen wurde [6, S.1510-1511].

Subutex® oder Suboxone® gelten im Vergleich zu Methadon als sicherere Substitutionsmittel und versprechen gute Erfolge [129]. Sie wirken antipsychotisch und haben einen stimmungsaufhellenden Effekt. Ein negativer Aspekt ist, dass auch diese Medikamente ein Abhängigkeitspotential besitzen, welches aber im Vergleich zu anderen Opioiden geringer ist [57, S.144-145]. Da der berauschende Effekt des Buprenorphins im Vergleich zu Methadon schwächer ausgeprägt ist und auch die dämpfende Wirkung fehlt, ist es vor allem bei Patienten mit langer Abhängigkeit und Substitutionserfahrung (teilweise) unbeliebt [84].

Bei Buprenorphin kann es trotzdem zu anderen Opiat und Opioid Wirkungen bzw. Nebenwirkungen kommen. Nur die über die  $\kappa$ -Rezeptoren vermittelten Effekte wie Sedierung und Dysphorie bleiben aus. Bei einer Überdosierung sollte darauf geachtet werden, dass es aufgrund einer sehr hohen Affinität zum  $\mu$ -Rezeptor durch Naloxon sehr schwer zu verdrängen ist. Es sollte deshalb Doxapram als Antidot verabreicht werden [56, S.29; 84].

#### **4.4.4 Fentanyl**

Fentanyl wurde 1960 von der Firma Jansen als Narkoanalgetikum und i.v. Narkosemittel entwickelt. Es gehört zu den synthetischen Opioiden der Analgetika-Stufe 3 und wird bei sehr starken Schmerzen und als Anästhetikum eingesetzt. Fentanyl ist ein sehr starker  $\mu$ -Rezeptor-Agonist und schwacher Agonist am  $\delta$ - und  $\kappa$ -Rezeptor. Es wirkt etwa 100-mal so stark wie Morphin. Fentanyl ist lipophil und kann deshalb gut die Blut-Hirn-Schranke überwinden.

Die Wirkung tritt nach 2 bis 3 Minuten ein und erreicht das Maximum nach 5 bis 10 Minuten. Die Wirkdauer ist sehr kurz und liegt bei 30 bis 60 Minuten.

Aufgrund dieser Eigenschaften ist Fentanyl medizinisch sehr gut steuerbar und wird deshalb auch in der Anästhesie und Notfallmedizin eingesetzt [17; 18, S.792-802; 19; 20, S.359].

Seit 1968 ist es in Amerika unter dem Handelsnamen Sublimaze® erhältlich. In Deutschland war es zuerst unter dem Namen Fentanyl-Janssen-Injektionslösung® auf dem Markt. Mittlerweile ist Fentanyl in verschiedenen Formen auf dem Markt. Es gibt Tabletten (z.B. Sublingualtabletten von Astral), transdermale Pflaster (z.B. Durogesic-Pflaster®) und die bereits erwähnte Injektionslösung. Letztere wird in der Anästhesie zur Narkoseprämedikation und Neuroleptanästhesie und –analgesie eingesetzt. Fentanyl unterliegt dem BtMG und ist in Anlage 3 als verkehrs- und verschreibungsfähiges Betäubungsmittel zu finden [6, S.1610-1611; 18, S.792-802].

Seit 2009 ist auch ein Fentanyl-Nasenspray auf dem Markt. Dieses dient vor allem Tumorkranken bei Durchbruchschmerzen. Heutzutage wird Fentanyl hauptsächlich als transdermales Pflaster zur Daueranalgesie bei starken Schmerzen verwendet. Die Pflaster gibt es in verschiedenen Wirkstärken. Nach dem Aufkleben auf die Haut wird nach 8 bis 16 Stunden die klinisch relevante Konzentration und nach 12 bis 24 Stunden deren Maximum erreicht. Es wird dann für 72 Stunden kontinuierlich der Wirkstoff Fentanyl abgegeben. Auch nach dem Entfernen des Pflasters wirkt Fentanyl noch für etwa 12 bis 24 Stunden durch ein Opioid-Depot in der Haut. Ein Problem der Fentanylpflaster ist, dass durch die Erhöhung der Körpertemperatur die Resorptionsrate steigt. Diese vermehrte Resorption birgt wiederum die Gefahr der Überdosierung bis hin zur Atemdepression [20, S.372; 134, S.169-175; 135].

Fentanylpflaster werden in der Drogenszene als Heroinersatz missbraucht und deshalb oft als synthetisches Heroin bezeichnet. Fentanyl wirkt aber 100-mal stärker und nicht so lange wie Heroin - nur 30 bis 60 Minuten anstatt 5 bis 6 Stunden. Deshalb ist Fentanyl viel gefährlicher als Heroin. Auf dem Schwarzmarkt ist es aus legaler, aber auch aus illegaler Produktion zu finden. Fentanyl ist legal als verschreibungsfähiges Betäubungsmittel erhältlich.

Drogenabhängige versuchen durch das sog. Ärzte-Hopping oder Rezeptfälschungen an die Substanz zu kommen. Nach Erkenntnissen des Institutes für Rechtsmedizin gibt es deshalb zunehmende Ermittlungsverfahren gegen Ärzte, die bei der Verschreibung von solchen Medikamenten gegen das BTM-Gesetz verstoßen.

Zudem gelangt es durch Diebstähle und Unterschlagungen aus Krankenhausapotheken auf den Markt [6, S.1610-1611; 44, S.22-23; 136].

Des Weiteren durchwühlen Drogenabhängige den Müll von Kliniken und Altenheimen auf der Suche nach benutzten Fentanylpflastern, da diese immer noch einen großen Teil des Wirkstoffes enthalten.

Diese gebrauchten Pflaster sind aufgrund der nicht kalkulierbaren Fentanylrestmenge zusätzlich gefährlich [135].

Außerdem stellen Drogenchemiker illegal Fentanyl in Laboratorien her. Es ist leicht und günstig herzustellen und mit großem Gewinn zu verkaufen. Derzeit sind über 30 Abwandlungen des Fentanyls auf dem illegalen Drogenmarkt zu finden. Am häufigsten ist das Fentanyl-HCl.

Fentanyl besitzt Szenenamen wie China white, Indian brown, Mexican brown, Persian white oder World's finest Heroin. Ein Problem dieser illegal hergestellten Substanzen sind Verunreinigungen durch diverse Streckmittel [18, S.792-802; 73, S.239].

Die meistverbreitete Konsumform bei Drogenabhängigen ist die Injektion des Wirkstoffes aus Fentanylpflastern. Diese wurden zuvor ausgekocht, um den Wirkstoff zu extrahieren. Das Pflaster wird aber auch auf die Haut geklebt oder gelutscht. Außerdem wird es geraucht, inhaliert oder zerhackt geschnupft [137; 138].

Mittlerweile gibt es auf dem legalen Arzneimittelmarkt Weiterentwicklungen des Fentanyls, wie das Alfentanil und Sufentanil. Diese besitzen eine verbesserte Pharmakokinetik und sind deshalb noch besser steuerbar.

Die größte Gefahr bei Überdosierung ist bei allen Fentanylen die Atemdepression. Diese ist dosisabhängig und kann durch Naloxon aufgehoben werden kann [111, S.514].

Ein Pflaster der Wirkstärke 100 µg/Stunde kostet auf dem Schwarzmarkt circa 60 Euro [22].

#### **4.4.5 Heroin**

Eines der wichtigsten Daten der Drogengeschichte ist das Jahr 1874, als C. R. Alder Wright mit Morphin experimentierte und unter anderem Morphin mit Essigsäureanhydrid aufkochte. Er verwarf diese Entdeckung aber wieder. Tatsächlich hatte er eine Substanz entwickelt, die heute den Namen Heroin trägt. Über 20 Jahre später, im Jahr 1898, entwickelte ein Chemiker der Firma Bayer (Heinrich Dreser) diese Substanz erneut. Er synthetisierte Diacetylmorphin, das Bayer Ende des 19. Jahrhunderts unter dem Handelsnamen Heroin auf den Markt brachte.

Der Name stammt vermutlich von dem Wort heroisch, da davon ausgegangen wurde, etwas ganz besonderes entdeckt zu haben. Ziel war es, ein starkes Schmerz- und Hustenmittel zu entwickeln, das im Gegensatz zu Morphin kein oder nur ein geringes Suchtpotential besitzt. Es wurde sogar als Morphinentwöhnungskur eingesetzt.

Es fand als Medikament gegen viele Krankheiten Gebrauch. Besonders Kinder sollten von diesem sicheren Medikament profitieren [79, S.89-90; 108, S.26-27; 139, S.47-48].

Die Abhängigkeitsgefahr von Heroin ist jedoch viel größer als die von Morphin. Dies ist der Grund, warum es auch wieder vom Markt genommen wurde. Durch die Acetylgruppe ist Diamorphin sehr lipophil und überwindet daher gut die Blut-Liquor-Schranke. Es wird im Körper zuerst zu 6-Monoacetylmorphin und später wieder zu Morphin hydrolysiert und hat daher grundsätzlich die gleichen Wirkungen. Heroin löst im Rausch eine überwältigende Euphorie aus. Daher kann eine einzige Injektion zu einem überwältigenden Erlebnis der Gefühlsexplosion und letztlich zur Abhängigkeit führen [28, S.200; 97, S.202].

Es gibt verschiedene Qualitäten, die unter dem Namen Heroin gehandelt werden. H-1 und H-2 haben einen geringen Anteil der aus dem Rohopium gewonnenen Heroinbase. Sie sind aufgrund ihrer verminderten Qualität für den Handel eher uninteressant. Am häufigsten werden H-3 und H-4 verkauft. H-3, auch Brown Sugar genannt, ist ein grau-bräunliches Pulver mit einem Reinheitsgehalt von 30 bis 60% der Heroinbase. H4, auch Schnee oder Türkischer Honig genannt, hat die höchste Konzentration mit 60 bis 90%.

Das Heroin, welches auf dem Schwarzmarkt erhältlich ist, wird zusätzlich fast immer mit Streckmitteln (z.B. Ascorbinsäure, Milchzucker oder Coffein) und sogar mit anderen Medikamenten (z.B. Paracetamol oder ASS) gestreckt. Für den Konsumenten ist dies sehr gefährlich, da die Ausgangskonzentration extrem schwanken kann [139, S.49]. Der Missbrauch erfolgt vor allem i.v., aber auch inhalativ (rauchen) oder nasal (sniffen) [97, S.201].

Nach der Injektion tritt innerhalb von 30 bis 60 Sekunden der sog. Kick ein, ein Gefühl, das als eine Art Klarheit im Kopf beschrieben wird. Dies ist aber nur ein kurzer Moment von ungefähr einer Minute. Darauf folgen Miosis, ein trockener Mund, Müdigkeit und ein Gefühl der absoluten Entspannung und Wärme. Des Weiteren kommt es zu einer Reduktion von Stress, gastrointestinaler Aktivität, Angst und körperlichen Schmerzen. Diese Wirkung hält etwa 3 bis 5 Stunden. Im Blut ist Heroin mehrere Stunden und im Urin 2 bis 3 Tage nachweisbar [97, S.201].

Problematisch wird es bei einer Überdosierung. Diese ist lebensgefährlich. Es kommt zu der in 5.4.2 erwähnten Trias aus Miosis, Atemdepression und Koma. Zusätzlich ist die Aspiration durch Erbrechen gefährlich [90, S.161; 140, S.16-18].

Ein weiteres Problem stellen die Entzugsserscheinungen eines Heroinabhängigen dar. Es treten gastrointestinale Probleme, Kreislaufstörungen, Krampfanfälle, Psychosen und Depressionen mit hoher Suizidgefahr auf. Typisch für den Opiatentzug ist der Begriff Cold Turkey mit den Symptomen Mydriasis, Frieren, Zittern und Gänsehaut (s. 5.1.2) [90, S.162]. Neben diesen Entzugssymptomen, die jeder Drogenabhängige im Akutstadium durchmacht, kommt es bei Langzeitkonsum zu Veränderungen im Gehirn und anderen Organsystemen. Durch die i.v. Konsumform besteht außerdem ein erhöhtes Risiko für Infektionskrankheiten wie HIV/AIDS oder Hepatitiden (s. 3.2) [140, S.24-41]. Heroin ist plazentagängig, sodass bei neugeborenen Babys von heroinabhängigen Müttern schwere Entzugsserscheinungen und Atemdepressionen auftreten können [139, S. 44-47].

Heroinabhängige geraten oft in extreme Geldnot, um ihre Krankheit - die Drogensucht - zu finanzieren. Je nach Dealer kostet ein Gramm zwischen 25 und 158 Euro. Im Mittel liegt der Preis bei 33 bis 58 Euro. So benötigen langjährige Fixer bis zu 150 Euro am Tag, was einem Monatsbedarf von circa 4500 Euro entspricht. Dieser finanzielle Druck ist der Grund, warum viele Drogenabhängige kriminelle Handlungen begehen oder sich prostituieren. Oft stürzt der Abhängige auch in eine soziale Verelendung [98, S.25; 139, S.52].

#### **4.4.6 Methadon**

Bockmühl und Erhart entwickelten 1941 das vollsynthetische Opioid Methadon. Bei der Herstellung von Methadon entsteht ein Razemat, welches zu 50% das linksdrehende L-Methadon (Levomethadon) und zu 50% das rechtsdrehende D-Methadon (Dextromethadon) enthält. Das Razemat ist 2-fach potenter als Morphin. Das linksdrehende L-Methadon wirkt wiederum doppelt so stark wie das Razemat.

Dies liegt daran, dass das im Razemat enthaltene Dextromethadon weitgehend analgetisch unwirksam ist [6, S.1508-1510; 131, S.87]. Razemat-Lösungen enthalten deshalb im Regelfall die doppelte Konzentration im Vergleich zu L-Methadon-Lösungen.

Methadon gehört zu den Stufe-3-Analgetika und ist ein reiner  $\mu$ -Opioid-Rezeptor-Agonist. Es wird zur Analgesie bei starken Schmerzen und zur Substitutionstherapie eingesetzt [20, S.359-369].

In Deutschland ist Levomethadon seit den 1950er Jahren unter dem Handelsnamen L-Polamidon® auf dem Markt. Mittlerweile ist aber auch das Razemat erhältlich [120, S.51-53]. In der Substitution wird das L-Polamidon® seit Dole und Nyswander in den 1960er Jahren verwendet. Methadon-Razemat ist erst seit 1994 für die Behandlung zugelassen [6, S.1508-1510; 31, S.83-84].

Das Razemat (46,1%) wird aus Kostengründen häufiger für die Substitution benutzt als Levomethadon (30,3%) [85]. Levomethadon besitzt aber gegenüber dem Razemat mehrere Vorteile. Dies zeigt die Studie zur Therapie Opiat-/Opioid-Abhängiger nach Behandlungsumstellung instabiler Methadon-Patienten auf Levomethadon-Lösung zur Substitution (STABIL-Studie), bei der Opioidabhängige mit instabilem Behandlungsverlauf unter dem Methadon-Razemat auf Levomethadon umgestellt wurden. Unter Levomethadon waren der Beikonsum und das Craving signifikant erniedrigt. Es traten zudem weniger Nebenwirkungen auf, für die das Dextromethadon verantwortlich ist. Die problematischste Nebenwirkung ist die Verlängerung der QT-Zeit, die zu Torsade-de-pointes-Arrhythmien und zum gefährlichem Kammerflimmern führen kann [141].

Methadon ist sehr lipophil und diffundiert daher sehr gut durch die Blutthirnschranke. Die Wirkung tritt bei oraler Einnahme nach circa 20 bis 30 Minuten ein und erreicht das Maximum nach etwa 4 Stunden. Aufgrund der langen Wirkdauer von über 20 Stunden reicht die einmal tägliche Gabe von Methadon in der Substitutionstherapie. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Toleranz gegenüber Methadon relativ stabil bleibt. Deshalb ist eine Erhaltungstherapie in demselben Dosisbereich möglich.

Bei Schwangeren ist Vorsicht geboten, da es die Plazentaschranke überwinden und deshalb Entzugssymptome beim Föten und Neugeborenen auslösen kann. Die Mutter sollte zudem auf das Stillen verzichten [31, S.83-84; 142].

Methadon ist in Form einer Tablette (Methaddict®), Trinklösung (L-Polamidon®) oder Injektionslösung (L-Polamidon®) erhältlich [56, S.96; 91, S.25]. Die Injektionslösung wird in der Schmerztherapie eingesetzt [144]. Bei der Substitution beträgt die normale Tagesdosis Methaddict® im Regelfall zwischen 20 und 40 mg. Diese kann in Extremfällen auf bis zu 120 mg gesteigert werden und in begründeten Ausnahmefällen (z.B. bei sog. fast Metabolizer) noch höher dosiert werden.

Bei der Umstellung von Methaddict® auf Levomethadon sollte man, aufgrund der unterschiedlichen Wirkstärke, das Verhältnis 1:2 wählen, was aber im Regelfall der gleichen Menge Lösung in ml entspricht [144].

Die Applikation bei der Substitution muss oral erfolgen, da dies zur Unterdrückung der Entzugssymptome ausreichend ist. Ein subjektives Problem ist hier, dass durch diese Form der Einnahme die euphorisierende Wirkung nicht sehr stark ausgeprägt ist. Trotzdem wird ein Anflutgefühl beschrieben.

Um einen größeren Kick zu erlangen, injizieren sich Drogenabhängige die Lösung oft i.v. Drogenerfahrene Versuchspersonen konnten in einer Studie sogar die Wirkung von injiziertem Levomethadon nicht von der Wirkung des Heroins unterscheiden [31, S.83-84; 142; 143].

Laut Täschner et al. missbrauchen ungefähr ein Drittel der Substitutionspatienten Methadon i.v. Daher gibt es eine große Nachfrage auf dem sog. grauen Markt für die illegale Verbreitung legal verordneter Substanzen. Deshalb sollte bei der Methadonvergabe darauf geachtet werden, dass der Konsum vor Ort unter Aufsicht erfolgt und das Methadon nicht herausgeschmuggelt wird. Es gibt zudem spezielle Formen der Methadonlösung, welche die unerwünschte i.v. Injektion erschweren soll. Diese haben eine höhere Viskosität und es wird ein Farbstoff hinzugefügt [57, S.143; 84]. Methadon trägt Szenenamen wie dolls, dollies oder dolophin [72, S.313].

Wie alle Opioide und Opiate birgt Methadon die Gefahr der Atemdepression bei einer Überdosierung. Aufgrund der langen Halbwertszeit ist eine Selbsterholung – ähnlich wie im Falle einer Heroinüberdosis – dann eher unwahrscheinlich.

Dieses Risiko ist bei der Kombination mit Benzodiazepinen und/oder Alkohol erhöht [84]. Methadon ist im Blut und im Urin circa 3 Tage nachweisbar [46].

#### **4.4.7 Andere häufige Opiate (Morphin, Codein, Dihydrocodein)**

Im Jahr 1804 gelang es dem Apotheker Friedrich Sertürner, das Principium somniferum aus dem Schlafmohn zu isolieren. Er nannte die Substanz Morphin/Morphium nach Morpheus, dem Gott des Schlafes.

**Morphin** entwickelte sich rasch zu einem wichtigen Arzneimittel, was es bis heute ist. Es gilt seitdem als Leitsubstanz aller Opiate und Opioide. Ein großes Problem war und ist die euphorisierende Wirkung des Morphins, der viele Menschen verfielen und abhängig wurden. So entstand der Name Morphinisten. Besonders Ärzte, aber auch Apotheker waren gehäuft morphinabhängig. Der Grund hierfür war der leichte Zugang zu dem Arzneimittel. 1928 war schätzungsweise jeder hundertste Arzt in Deutschland abhängig [139, S.44-47].

Heutzutage gehört Morphin zu den Goldstandard-Opioiden der WHO Stufe 3 [145]. Es ist ein starkes Opiat mit der Indikation für schwere und schwerste Schmerzzustände. Es wirkt an allen 3 Opiatrezeptoren, aber am stärksten am  $\mu$ -Rezeptor. Die Wirkungen und Nebenwirkungen entsprechen denen in 5.4.2. mit dem Haupteffekt der Analgesie. Die oben erwähnte Euphorie ist der Grund für Abhängigkeit und Missbrauch.

Die größte Gefahr einer Überdosierung stellt die Atemdepression dar, welche proportional zur Analgesie ist. Außerdem ist Morphin plazentagängig. Es können bei neugeborenen Babys von morphinabhängigen Müttern schwere Entzugserscheinungen, aber auch Atemdepressionen auftreten [20, S.359-367; 111, S.565-568; 139, S.44-47].

Morphin ist als Kapsel, Tablette, Tropfen, Granulat, Zäpfchen, Pflaster sowie als Injektionslösung erhältlich. Die Injektionslösung kann i.m., i.v., intracutan, epidural und intrathekal appliziert werden. Es ist zu beachten, dass Morphin bei oraler Gabe einem ausgeprägten First-Pass-Effekt unterliegt (oral:parental = 3:1) [91, S.23, 111, S.565-568]. Ein Szenename für Morphin ist base [97, S.202].

**Codein** wurde 1832 aus *Papaver somniferum* isoliert [18]. Es wird in der Schmerztherapie, aber auch in der Therapie von Durchfällen und Husten eingesetzt. Codein ist eines der meistgenutzten Opiate weltweit. In einigen Ländern ist es in niedriger Dosierung frei erhältlich [91, S.26-27, 146, S.235].

Nach oralem Konsum tritt die Wirkung nach etwa 30 bis 45 Minuten ein und erlangt nach 1 bis 2 Stunden das Maximum. Die Wirkdauer beträgt 4 bis 6 Stunden. Im Körper wird Codein zu circa 10 bis 20% zu Morphin metabolisiert [18, S.749].

Codein gibt es als Tablette, Tropfen oder Injektionslösung und es ist in Hustensäften enthalten. Diese legalen Präparate sind auch auf dem illegalen Drogenmarkt vertreten. Drogenabhängige brechen in Apotheken ein und stehlen dort Hustenmittel, Tabletten oder Bargeld. Zudem gelangen sie durch missbräuchliche Verschreibungen an Codein. Es dient den Drogenabhängigen als Ausweichdroge, um ihren Opiatbedarf zu decken [72, S.69; 73, S.140; 108, S.26]. Ein Szenename für Codein ist codies [97, S.202-203].

Sowohl Codein als auch Dihydrocodein gehören zu den schwach wirksamen Opiaten der WHO Stufe 2 [145].

**Dihydrocodein** ist das synthetische Analogon von Codein, wirkt allerdings doppelt so stark. Es wurde als Antitussivum entwickelt und wird auch als dieses eingesetzt. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Schmerztherapie.



Die Wirkdauer beträgt 8 bis 12 Stunden. Dihydrocodein wird genauso missbraucht wie Codein und trägt den Szenenamen Remmis nach dem Handelspräparat Remedacen® [73, S.165; 97, S.202-203; 111, S.573; 147].

Bei Codein und Dihydrocodein kommt es zu einem langsamen Anfluten und einer deutlich geringeren Rauschwirkung. Der Missbrauch führt dennoch zu einem euphorisierenden und dämpfenden Effekt. Die größte Gefahr stellt die Überdosierung mit einer Atemdepression dar.

Diese wird in Kombination mit anderen zentral dämpfenden Medikamenten wahrscheinlicher und gefährlicher. Im Blut sind die Substanzen 12 bis 24 Stunden nachweisbar und im Urin 2 bis 3 Tage [49].

Codein und Dihydrocodein werden außerdem in der Substitutionsbehandlung verwendet. Dies ist aber nur für nicht anders behandelbare Ausnahmefälle zulässig [84].

#### **4.4.8 Andere häufige Opioide (Tilidin, Tramadol, Oxycodon)**

**Tilidin** kam 1970 unter dem Namen Valoron® auf den deutschen Markt. Ziel war es, ein Analgetikum zu entwickeln, welches keine Suchtgefahr aufweist. Da es bei der Einnahme von Tilidin trotzdem zu einer euphorisierenden und stimulierenden Wirkung kommt, wurde es aber schnell missbraucht. In den 1970er Jahren war es eine der beliebtesten Ersatzdrogen, da man relativ einfach an Tilidin gelangte. Aufgrund dieses Missbrauchs wurde es 1978 dem BtMG unterstellt. Tilidin wird als Analgetikum gegen starke postoperative Schmerzen und Gelenkschmerzen eingesetzt [6, S. 1511; 148]. Es ist ein Stufe-2-Analgetikum und besitzt die 0,2-fache analgetische Potenz von Morphin. Die Wirkdauer beträgt circa 3 Stunden. Um einen Missbrauch zu verhindern, wird Tilidin heutzutage mit Naloxon kombiniert (Valoron N®) [20, S.366; 111, S.574].

**Tramadol** (Tramal®) ist ein Razemat und das am häufigsten verordnete Stufe-2-Opioid. Auf der einen Seite hemmt es die Wiederaufnahme von Noradrenalin und Serotonin im synaptischen Spalt. Auf der anderen Seite bindet es am  $\mu$ -Opioid-Rezeptor. Diese beiden Wirkungen potenzieren sich, wodurch eine stärkere analgetische Wirkung entsteht [20, S.365; 134, S.47]. Im Vergleich zu Morphin besitzt es geringere Nebenwirkungen im Bezug auf Atemdepression und kardiovaskuläre Effekte.

Tramadol hat die 0,1- bis 0,2-fache analgetische Potenz von Morphin und wirkt 4 bis 6 Stunden. Es ist in Form von Tropfen, Tabletten, Kapseln, Zäpfchen und Injektionslösung verfügbar. Tramadol unterliegt nicht dem BtMG und zählt im Sport zu den erlaubten Schmerzmitteln [18, S.743-745; 111, S.573].

Es wird aufgrund einer euphorisierenden, High machenden Wirkung missbraucht. Dieser Effekt ist allerdings geringer als bei dem Opioid Oxycodon [149].

**Oxycodon** wurde 1916 aus Thebain synthetisiert und wird seit 1917 in Deutschland therapeutisch eingesetzt. Es gehört zu den Analgetika der Stufe 3 gegen starke und stärkste Schmerzen und ist etwa 2- bis 4-fach potenter als Morphin. Nach oraler Einnahme hält die Wirkung etwa 5 Stunden lang an. Das Wirkungsmaximum tritt nach 1 Stunde ein [20, S.359; 150].

Oxycodon war damals unter dem Handelsnamen Eukodal® auf dem Markt erhältlich. Eukodal® wurde aber regelmäßig i.v. missbraucht, sodass es 1929 in die BtMVV aufgenommen und 1990 vom Markt genommen wurde. Seit Mitte der 1990er Jahre ist Oxycodon unter dem Namen Oxygesic® wieder im Handel. Es handelt sich hierbei um eine Retardform, wodurch es eine sehr lange Wirkdauer von bis zu 14 Stunden besitzt. Es gibt zudem eine Kombination aus Oxycodon und Naloxon mit dem Namen Targin®, welche den Missbrauch verhindern soll. Beide Präparate unterliegen dem BtMG [20, S.368; 111, S.568; 151].

Drogenkonsumenten fanden allerdings heraus, dass sie durch Kleinhacken der Pillen die verzögerte Freisetzungsanalytik umgehen und dadurch High werden können. Die zerstampften Pillen werden dann nasal aufgenommen oder in wässriger Lösung aufgelöst und injiziert. Es dient vor allem den Heroinabhängigen als Ausweichmittel. In der entsprechenden Szene trägt es den Namen Oxy oder Hillbilly-Heroin. Es wird auch als Arme-Leute-Heroin bezeichnet [18, S.756-758; 134, S.366; 151].

## **4.5 Sedativa**

Im Jahr 2010 wurden knapp 28 Millionen Packungen Beruhigungs- und Schlafmittel in Deutschland verkauft [152, S.28]. Die folgenden 2 Unterkapitel behandeln die Gruppe der Barbiturate und Benzodiazepine.

### **4.5.1 Barbiturate**

Im Jahr 1864 wurde erstmals die Barbitursäure-Basis synthetisiert. Seitdem wurden mehr als 2.500 Derivate aus dieser entwickelt, von denen etwa 50 therapeutisch eingesetzt werden. Barbiturate waren in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts die am häufigsten benutzten Schlafmittel.

Ab Ende der 1970er Jahre stieg der Missbrauch von Barbituraten bei den Drogenabhängigen, da sie es als Ausweichmittel für Heroin benutzten. Dies war der Grund, warum es in den 1980er Jahren in das BtMG aufgenommen wurde.

Der Hauptmarkt für Barbiturate sind heutzutage vor allem Entwicklungsländer [6, S.1515; 18, S.653-672; 146, S.111].

Barbiturate werden in der Anästhesie, als Sedativum oder Hypnotikum und als Antikonvulsivum eingesetzt. Es gibt kurz-, mittel- und langwirksame Barbiturate.

Die Wirkungsdauer variiert und beträgt von 30 Minuten (Thiopental) bis zu 16 Stunden (Phenobarbital). Sie binden direkt am GABA<sub>A</sub>-Rezeptor und öffnen diesen Chloridkanal. Dieser Wirkungsmechanismus ist auch der Grund für die geringe therapeutische Breite der Barbiturate, da es leicht zu einer letalen Atemdepression kommen kann [153; 154, S.39-40]. Zudem besitzen Barbiturate ein hohes Missbrauchspotential, weshalb es zur psychischen und physischen Abhängigkeit kommen kann.

Drogenabhängige benutzten Barbiturate als Ausweichmittel für Heroin oder um den stimulierenden Effekt anderer Drogen aufzuheben. Sie tragen in der entsprechenden Szene den Namen Barbs oder Barbies. Barbiturate haben eine paradoxe Wirkung, den sog. Downer-High-Effekt. Bei der Einnahme kommt es zu einer reizabschirmenden und problemverdrängenden Wirkung. Sie verursachen zudem einen Rausch mit einer Euphorie und einem stimulierenden Gefühl. Der Konsum erfolgt oral oder durch Injektion. Meistens werden die Tabletten aber aufgelöst und gespritzt.

Barbiturate wurden wegen des Missbrauchs und der geringen therapeutischen Breite zunehmend dem BtMG unterstellt oder aus dem Handel genommen. Dadurch verlieren diese quantitativ für Drogenabhängige an Bedeutung, da sie auf dem illegalen Drogenmarkt aufgrund der mangelnden Verfügbarkeit nur noch schwer erhältlich sind. In der Medizin wurden sie weitgehend durch die Benzodiazepine ersetzt [18, S.653-672; 49; 72, S.304; 73, S.87].

Intoxikationen mit tödlicher Atem- und Kreislaufdepressionen sind deshalb deutlich seltener geworden. Bei Überdosierung gibt es kein spezielles Antidot. Die Behandlung erfolgt symptomatisch. Barbiturate sind je nach Präparat im Blut circa 12 Stunden und im Urin 1 bis 3 Tage nachweisbar [46; 154, S.50; 155, S.437].

#### 4.5.2 Benzodiazepine

Die ersten Benzodiazepine kamen 1960 mit Chlordiazepoxid (Librium®) und 1963 mit Diazepam (Valium®) auf den Markt.

Damit begann auch der Erfolgskurs der Benzodiazepine. In den 1970er Jahren wurden 60 Millionen und Ende der 1980er Jahre schon 600 Millionen Tagesdosen Benzodiazepine weltweit verschrieben [131, S.187-188]. Im Jahr 2010 wurden fast 30 Millionen Packungen Benzodiazepine in Deutschland verkauft. Damit ist es das am meisten verkaufte und verordnete Arzneimittel [152, S.28].

Heutzutage gibt es in Deutschland ungefähr 1,2 Millionen Menschen, die von Benzodiazepin-Derivaten abhängig sind [156, S.101].

In den letzten 25 Jahren ist der Anteil an Benzodiazepinen bei Missbrauchs- und Todesfällen von 2% auf 70 bis 80% angestiegen [52, S.23].

Seit Mitte der 1970er Jahre sind Benzodiazepine auf dem illegalen Rauschdrogenmarkt zu finden. Sie werden als Valium-Trips oder Downers angeboten. Die meisten Benzodiazepine stammen aus legaler Produktion. Rezepte werden gefälscht, Krankheiten vorgetäuscht oder Ärzte mehrfach konsultiert. Circa 8% der Ärzte verschreiben 90% von rund 500 Millionen suchterhaltenden Tagesdosen. Nur ein Teil dieser Substanzen stammt aus illegaler Produktion. Auf dem Schwarzmarkt ist Diazepam für circa 1 Euro pro Stück erhältlich [18, S.725-728; 52, S.23; 157].

In der Szene tragen sie unter anderem den Namen Benzos. Benzodiazepine wirken allosterisch am GABA<sub>A</sub>-Rezeptor. Es kommt zu einer Konformationsänderung des Rezeptors und dadurch zu einer Wirkverstärkung des inhibitorischen Überträgerstoffes  $\gamma$ -Aminobuttersäure. Deshalb besitzen sie eine sehr große therapeutische Breite. Dieser Wirkmechanismus ist der Grund, warum sie die Barbiturate in der Medizin weitgehend abgelöst haben. Ein weiterer Vorteil der Benzodiazepine ist, dass diese das physiologische Schlafprofil nur gering beeinflussen. Da sie auch Spannungs- und Angstzustände beseitigen, werden sie auch manchmal als Rosa Brille für die Seele bezeichnet [139, S.155; 158].

Benzodiazepine werden als Anxiolytikum, Antikonvulsivum, Sedativum, Muskelrelaxans, Hypnotikum und Injektionsnarkotikum eingesetzt. Die einzelnen Derivate unterscheiden sich in ihren Eigenschaften wie dem chemischen Profil, dem Wirkungseintritt und der Halbwertszeit.

Es gibt kurz-, mittel- und langwirksame Benzodiazepine. Kurzwirksame Benzodiazepine werden in der Anästhesie oder Notfallmedizin eingesetzt.

Die Applikation erfolgt meistens i.v. Ein Beispiel ist Midazolam (Dormicum®) mit einer Halbwertszeit von 2 Stunden. Mittellangwirksame Benzodiazepine, wie bspw. Oxazepam mit einer Halbwertszeit von 10 Stunden, werden bei Schlafstörungen verordnet. Langwirksame Benzodiazepine, z.B. Diazepam, werden als Beruhigungsmittel verwendet [102, S.79-80]. Benzodiazepine gibt es als Tabletten, Zäpfchen und Injektionslösung [73, S.90-92]. Benzodiazepine mit kurzer Halbwertszeit werden oft und gerne als K.O.-Tropfen/-Mittel missbraucht [159]. Außerdem werden sie von Drogenabhängigen als Ersatz- und/oder Ausweichdrogen als sog. Downer konsumiert [97, S.207].

Die Einnahme erfolgt zum einen durch die vorgesehene orale Applikationsform. Zum anderen werden die Tabletten aber auch aufgelöst und injiziert oder zerhackt und geraucht, um das Gefühl eines Rush zu erlangen [46]. Gründe hierfür sind die entspannende Wirkung als Hypnotikum und Sedativum zum Einschlafen und Runterkommen bei einem Opiatentzug oder nach der Einnahme von Stimulantien. Außerdem werden sie zusätzlich zu Opiaten/Opioiden konsumiert, um die Effekte dieser zu verstärken [160].

Laut Chen K. et al waren Benzodiazepine bei knapp einem Drittel der Polytoxikomanen die erste Substanz, die missbraucht wurde [161]. 30 bis 90% der Heroinabhängigen konsumieren regelmäßig Benzodiazepine. 30 bis 70% der Substitutionspatienten nehmen gelegentlich und 10 bis 20% der Substitutionspatienten nehmen regelmäßig bis täglich Benzodiazepine ein [52, S.28].

Benzodiazepine besitzen ein starkes Suchtpotential, welches zu einer psychischen und physischen Abhängigkeit führen kann. Symptome der Entzugerscheinung sind Angst, Schlaflosigkeit, Alpträume, Psychosen und Krampfanfälle. Deshalb dürfen Benzodiazepine nicht schlagartig abgesetzt werden, sondern müssen ausgeschlichen werden [30, S.168; 102, S.79-80].

Generell gibt es 2 Typen der Benzodiazepinabhängigkeit. Der erste ist der Low-Dose-Typ, der niedrige Mengen im therapeutischen Bereich konsumiert. Der zweite ist der High-Dose-Typ, der Mengen oberhalb des therapeutischen Bereichs einnimmt. Es kommt zur Dosissteigerung und Toleranzentwicklung. Dieser Abhängigkeitstyp ist häufig mit Alkohol- oder Opiatabhängigkeit kombiniert [56, S.20; 120, S.82-83].

Vergiftungen mit Benzodiazepinen sind sehr häufig, verlaufen aber meistens als Monointoxikation nicht tödlich. Gefährlich ist die Kombination mit anderen Drogen, Medikamenten oder Alkohol, da es zu einer Wirkverstärkung untereinander kommt.

Diese Kombination erhöht die Gefahr der Bewusstlosigkeit und einer letalen Atemdepression. Die Therapie dieser Überdosierungen erfolgt mit dem Antidot Flumazenil.

Bei langwirksamen Benzodiazepinen muss Flumazenil nachinjiziert werden, da die Halbwertszeit kürzer ist als die der langwirksamen Benzodiazepine [95, S.68; 155, S.437].

Im Blut sind Benzodiazepine 1 bis 5 Tage und im Urin 3 Tage bis 6 Wochen nachweisbar [46].

## **4.6 Häufige Beigebrauchsubstanzen**

Viele Drogenabhängige leiden an psychischen Störungen. In der Cost-benefit and risk appraisal of substitution treatment Studie (COBRA-Studie) von 2004 wurden knapp 2700 Opiatabhängige in Substitutionsbehandlung befragt und untersucht. Im Rahmen dieser Studie wurden außerdem psychische Krankheiten als Komorbidität diagnostiziert. 57% der Abhängigen litten an einer depressiven Störung, 25% an Angststörungen, 31% an Persönlichkeitsstörungen, 21% an Schlafstörungen, 12% an posttraumatischer Belastungsstörung oder akuten Belastungsreaktionen und 5% an Psychosen. Knapp ein Drittel hatte zudem eine antisoziale und Borderline-Störung [162].

Die darauf aufbauende Predictors, Moderators and Outcomes of Substitution Treatment Studie (PREMOS-Studie) von 2008/2009 mit rund 2300 Patienten zeigte, dass etwa 84% der Patienten eine hohe psychopathologische Symptombelastung haben. Von diesen sind wiederum etwa 17% psychisch multimorbide [59, S.50-52]. Diese psychischen Erkrankungen müssen behandelt werden. In manchen Fällen stellt sich die Erkrankung sogar als eine chronische Erkrankung heraus, die einer Langzeitbehandlung bedarf [163].

Dies ist ein möglicher Grund für die Verschreibung und Einnahme der unten genannten Medikamentenklassen. Drogenabhängige missbrauchen aber auch diese Substanzen aufgrund ihrer dämpfenden Wirkung. Außerdem verstärken diese die Wirkung anderer konsumierter Drogen. Deshalb hat sich für einzelne Präparate ein Schwarzmarkt entwickelt [139, S.159].

Die folgenden Unterkapitel behandeln kurz diese zentral wirksamen Medikamentenklassen.

#### **4.6.1 Antikonvulsiva**

Antikonvulsiva oder Antiepileptika sind Arzneimittel, welche die Krampfschwelle erhöhen, ohne die motorische Erregbarkeit herabzusetzen. Sie werden zur symptomatischen Therapie der Epilepsie eingesetzt.

Ihre Wirkung entfalten sie über die Hemmung des T-Typ- $\text{Ca}^{2+}$ -Einstroms, der Blockade von spannungsabhängigen  $\text{Na}^{+}$ -Kanälen oder der Förderung der GABA-ergen Hemmung [155, S.373]. Antikonvulsiva werden im Drogenentzug eingesetzt um zerebralen Krampfanfällen vorzubeugen. Drogenabhängige konsumieren sie ebenfalls wegen der stimmungsaufhellenden Wirkung [18, S.703].

#### **4.6.2 Antidepressiva**

Der Überbegriff Antidepressiva fasst mehrere Substanzgruppen zusammen. Diese beeinflussen alle in unterschiedlicher Weise die Wirkung und den Stoffwechsel der Neurotransmitter Noradrenalin, Serotonin und Dopamin. Therapeutisch werden sie hauptsächlich bei der Behandlung von Depressionen eingesetzt [111, S.1005-1013; 152, S.38]. Drogenabhängige nehmen diese zur Stimmungsaufhellung, Antriebssteigerung oder zur Milderung ihrer Wahnvorstellungen oder Panikattacken. Zudem können Antidepressiva eine Euphorie auslösen und die Wirkung von anderen zentral wirksamen Stoffen verstärken. Als Lifestyle-Medikament werden Antidepressiva aber auch von nicht abhängigen Personen zur Steigerung der Konzentrations- und Leistungsfähigkeit eingesetzt [7, S.111; 18, S.701-707; 164].

#### **4.6.3 Neuroleptika**

Der Begriff Neuroleptika fasst eine Reihe von Wirkstoffen zusammen. Das Hauptanwendungsgebiet sind schizophrene und bipolare Störungen. Neuroleptika binden an den Rezeptoren für 5-Hydroxytryptamin, Dopamin, Acetylcholin, Histamin und Noradrenalin [155, S.339]. Aufgrund ihrer sedierenden Wirkung werden sie teilweise auch als major tranquilizer bezeichnet. Drogenabhängige missbrauchen Neuroleptika, um ihre Aggressionen und Angstgefühle zu vermindern und Wahnvorstellungen zu unterdrücken. Neuroleptika können einen Bad Trip unterbrechen, beruhigend und schlaffördernd wirken und sogar Rauschzustände auslösen [18, S.696-701].

## **4.7 Neue Psychoaktive Substanzen**

In den letzten 5 Jahren gab es ein unglaubliches Wachstum der Anzahl, der Variation und der Verfügbarkeit NPS. So registrierte das EU Frühwarnsystem der EMCDDA im Jahr 2014 eine Anzahl von 101 NPS, so viele wie noch nie. 2014 wurden etwa 7-mal so viele NPS wie noch im Jahr 2008 sichergestellt [165].

Im Folgenden wird auf diese Substanzen näher eingegangen.

### **4.7.1 Begriffsdefinition**

Der Begriff NPS wurde 2005 vom Rat der Europäischen Union eingeführt, um synthetische oder natürlich vorkommende Substanzen zu bezeichnen, welche nicht unter das internationale Drogenrecht fallen und meistens mit der Absicht hergestellt werden, die Wirkung verbotener Drogen zu imitieren [103].

NPS tragen die Namen Legal Highs, Research Chemicals oder Designerdrogen. Sie werden außerdem als Badesalze, Kräutermischungen, Lufterfrischer oder Pflanzendünger verkauft. Der Begriff Legal Highs wird fälschlicherweise verwendet um zu symbolisieren, dass weder der Handel, der Besitz noch der Konsum gegen Gesetze verstoßen. Die Research Chemicals sind chemische Reinsubstanzen, die als Forschungschemikalien angeboten werden. Sie tragen eine konkrete chemische Bezeichnung, oft auch mit Strukturformel. Außerdem ist auf ihnen der typische Warnhinweis „Nicht für den menschlichen Gebrauch“ zu finden [166; 167].

Das BKA und die Bundesregierung warnen vor dem Konsum von NPS. Bei Überdosierung kann es zu schweren bis tödlichen Intoxikationen kommen. Ein Problem dieser NPS ist, dass oft die Deklaration der Wirkstoffe fehlt. Konsumenten wissen nicht, welchen Wirkstoff sie einnehmen und in welcher Konzentration. Zudem kann sich die Zusammensetzung der Wirkstoffe eines Produktes ändern. Daraus ergeben sich unkalkulierbare Risiken, da weder Wirkungen noch Nebenwirkungen der Substanzen eingeschätzt werden können. Eine weitere Gefahr liegt in der Verharmlosung der NPS. Es handelt sich oft um bunte und flippige Produkte mit ausgefallenen Namen [168].



#### 4.7.2 Substanzen

Die EMCDDA teilt die NPS in verschiedene Hauptgruppen ein:

- Arylamine
- Synthetische Cannabinoide
- Synthetische Cathinone
- Synthetische Opiode
- Phenylethylamine
- Piperazine
- Tryptamine
- Sonstige Substanzen [98, S.33]

NPS werden im Gegensatz zu neuen pharmazeutischen Präparaten, welche unterschiedliche Studien durchlaufen müssen, um auf den Markt zu gelangen, in der Regel ungetestet vermarktet. Für viele dieser Substanzen gibt es bereits Berichte über aufgetretene Nebenwirkungen, Vergiftungen bis hin zu Todesfällen. Trotzdem schätzt die Drogenszene die Substanzen als relativ sicher ein und konsumiert diese, ohne ein mögliches Risiko abzuwägen. Daher sind Vergiftungen durch die NPS ein zunehmendes Problem. Es gibt kein spezifisches Antidot. Die Therapie erfolgt symptomorientiert. Bei vielen Konsumenten treten psychische Nebenwirkungen auf, bei denen Benzodiazepine zur Therapie eingesetzt werden [169; 170; 171].

Die 2 größten Substanzgruppen sind die synthetischen Cannabinoide und Cathinone. Die **Cannabinoide** sind mit circa 40% unter den NPS am häufigsten vertreten, gefolgt von den Cathinonen mit circa 25% [165]. NPS können geraucht, geschnieft, geschluckt oder gespritzt werden [166]. Synthetische Cannabinoide sollen den Effekt von Cannabis imitieren, da Cannabis die am meisten missbrauchte und am weitesten verbreitete illegale Substanz weltweit ist. Deshalb sind die synthetischen Cannabinoide auch die am häufigsten konsumierten NPS. Diese unterscheiden sich allerdings von Cannabis, da sie keine natürlich vorkommenden Cannabinoide sind. Oftmals stammen sie aus der Pharmaforschung und erhielten keine Zulassung als Arzneimittel. Die ersten synthetischen Cannabinoide entwickelte J. W. Huffman im Jahr 1994. Benannt wurden sie nach dem Erfinder JWH-Stoffe [169; 172; 173]. Seit 2008 werden die synthetischen Cannabinoide als Kräutermischungen oder Spice verkauft. Bis heute gibt es mehr als 300 unterschiedliche Cannabinoide, welche sich deutlich von dem natürlichen Cannabis unterscheiden [166].

Am Anfang wurde häufig JWH-18 und dessen Derivate missbraucht. Seit 2012 wurde zusätzlich eine andere Substanzgruppe, das AKB-48 mit dem Namen Apinaca vermehrt registriert [165].

Synthetische Cannabinoide sind entweder volle oder partielle Agonisten am Cannabinoid-Rezeptor 1. Sie sind potenter als das natürlich vorkommende Cannabis mit dem Wirkstoff THC. Zudem haben sie auch eine längere Halbwertszeit. Ihr Konsum erfolgt in der Regel inhalativ. Die Wirkung tritt etwa 10 Minuten nach dem Rauchen ein und hält 2 bis 6 Stunden an. Es ist aber schwer hierzu genaue Angaben zu machen, da es viele verschiedene synthetisierte Cannabinoide gibt, welche in ihrer Wirkung unterschiedlich sind. Der gewünschte Effekt ist das High-Gefühl mit Entspannung, Ruhe und Euphorie.

Es kann aber auch zu psychischen Nebenwirkungen, z.B. zu Angstzuständen oder zu Psychosen kommen. Diese können teilweise bis zu 5 Monaten persistieren. Zudem können physische Nebenwirkungen wie Tachykardie oder Hypertonie bis hin zum Myokardinfarkt auftreten [171; 173]. Außerdem gibt es Berichte über Todesfälle durch Atemdepression, Krampfanfälle sowie indirekt durch Stürze im Rahmen von Panikattacken oder Suizide im Rahmen von induzierten Psychosen [166].

Die zweitgrößte Substanzgruppe sind die synthetischen **Cathinone**. Das Grundgerüst dieser Gruppe bildet das in der Natur vorkommende Khat (*Chata edulis*), welches den psychoaktiven Wirkstoff Cathinon enthält. Seit Jahrhunderten besitzt Khat eine zentrale Rolle in der Gesellschaft und Kultur in Gebieten wie Saudi-Arabien und vielen Ostafrikanischen Ländern. Synthetische Cathinone werden unter dem Namen Badesalze verkauft und vermitteln hauptsächlich stimulierende Rauscheffekte [166; 174]. Die bekanntesten sind Mephedron mit Szenenamen wie Ivory Wave oder Vanilla Sky, Methylon mit Namen wie Meow-Meow und Methylenedioxypropylvaleron (MDPV) mit Namen wie Sextasy. Alle 3 Substanzen sind mittlerweile verboten und dem BtMG unterstellt.

Cathinone erhöhen den extrazellulären Spiegel der Neurotransmitter Dopamin, Noradrenalin und Serotonin, indem sie deren Freisetzung erleichtern oder die Wiederaufnahme hemmen. Ihre Wirkung ähnelt der von anderen Stimulanzien, wie bspw. Kokain oder Amphetaminen. Die gewünschten Effekte sind Leistungssteigerung, Wachheit, sexuelle Stimulation, Euphorie, Stimmungsaufhellung und Empathie. Sie können intranasal, oral, i.m. oder i.v. konsumiert werden.

Die Wirkung tritt nach etwa 10 bis 20 Minuten ein, erreicht das Maximum nach 45 bis 90 Minuten und kann bis zu 12 Stunden anhalten.

Da es bereits innerhalb einer Substanzgruppe der NPS viele Unterschiede gibt, ist es unmöglich, Wirkungseintritt, Wirkdauer oder die Wirkung selbst vorherzusehen. Es können sowohl psychische (z.B. Psychosen oder Halluzinationen) oder physische (z.B. Tachykardie, Arrhythmien oder Hypertonie) Nebenwirkungen auftreten. Zudem gibt es Berichte über Todesfälle durch Atemdepression, Myokardinfarkt oder eine intrazerebrale Blutung. Des Weiteren werden Fälle von akutem Leber- und Nierenversagen sowie Rhabdomyolyse beschrieben [166; 171; 174; 175].

## **5 Material und Methoden**

### **5.1 Einschlusskriterien**

Diese Dissertation analysiert nicht alle Drogentoten nach der Definition des BKA (s. 3.1.6). Es wurden lediglich Fälle aufgenommen, bei denen in der chemisch-toxikologischen Untersuchung ein Drogentod bestätigt wurde oder es im Rahmen einer Sektion oder eines Polizeiberichts sichere Hinweise für diesen gab. Nicht berücksichtigt wurden Drogentote, die nicht unmittelbar an den Folgen einer Drogenwirkung gestorben sind, sondern bspw. im Rahmen eines Unfalls oder Suizids unter Drogeneinfluss.

Das untersuchte Gebiet umfasst den Einzugsbereich der Ludwig-Maximilian-Universität (LMU) in München und bezieht sich auf den südbayerischen Raum und deren Staatsanwaltschaften. Betrachtet wurden die Jahre 2009 bis 2014.

Als Informationsquelle für diese Dissertation dienen die Befunde und Daten des Institutes für Rechtsmedizin in München. Hierzu wurden zuerst die Obduktionsgutachten nach Hinweisen auf Missbrauch von Rauschgiften durchsucht. Die endgültige Todesursache wurde letztendlich durch das chemisch-toxikologische Gutachten bestätigt. Nur in Einzelfällen wurde keine chemisch-toxikologische Untersuchung durchgeführt, da bspw. ein Untersuchungsantrag aus Kostengründen nicht gestellt wurde. Falls Polizeigutachten vorhanden waren, wurden diese zusätzlich nach wichtigen Hinweisen durchsucht. In diesen Fällen konnte die Todesursache oftmals erst durch wegweisende Befunde im Rahmen der Obduktion geklärt bzw. der Verdacht auf eine Intoxikation gestellt werden. Jeder Fall wurde in einem speziell hierfür entwickeltem Aufnahmebogen festgehalten (s. Anhang 8.1).

In den folgenden Kapiteln wird näher auf die verschiedenen Gutachten eingegangen, welche als Quelle für diese Studie dienten. Die Gliederung richtet sich nach dem chronologischen Vorgehen in dieser Arbeit. Zuerst wurden die Obduktionsgutachten nach Hinweisen durchsucht. Anschließend folgten die forensisch-toxikologischen Untersuchungen mittels Drogenschnelltests, die Auswertung der forensisch-toxikologischen Gutachten und der Alkoholanalysen. Zuletzt wurden die polizeilichen Ermittlungsprotokolle analysiert. Diese lagen aber nur für die Todesfälle der Staatsanwaltschaft München I vor.

### **5.1.1 Kriterien für die Einstufung als Todesursache, Co-Todesursache oder Beigebruch**

Aus den chemisch-toxikologischen Gutachten wurden die Vollblutkonzentrationen der jeweiligen analysierten Substanzen in den Aufnahmebogen (s. Anhang 8.1) übertragen. Diese Wirkkonzentrationen wurden anschließend mit der von M. Schulz et. al. erstellten Liste, welche fast 1.000 Substanzen umfasst, verglichen und bewertet. Diese Liste enthält die Grenzwerte für eine therapeutische, toxische und komatös-tödliche Dosis [176]. Wenn eine Substanz in einer potentiell komatös-tödlichen Konzentration vorlag, wurde diese als Todesursache geführt. Falls noch weitere Stoffe in einer komatös-tödlichen Konzentration vorhanden waren, wurden diese zusammen mit dem ersten Medikament als Co-Todesursachen geführt. Es gab zudem Fälle, bei denen keine Substanz in einer komatös-tödlichen Konzentration nachgewiesen werden konnte. Hier wurden die wesentlichen Substanzen unter Beurteilung der zu erwartenden Wechselwirkungen als Co-Todesursache gewertet. Dabei wurde insbesondere im Hinblick auf mögliche gegenseitige additive Wirkverstärkungen in Zusammenschau mit den, für einen Drogentod sprechenden, Obduktions- und Polizeibefunden geachtet. Falls aus Kostengründen nur ein chemisch-toxikologischer Schnelltest durchgeführt wurde, aber ein eindeutiger Polizei- und Obduktionsbefund vorlag, wurde das Ergebnis des Schnelltests als Todesursache gewertet.

Als Beigebruch wurde jede Substanz aufgenommen, welche in einem therapeutischen Dosisbereich lag oder primär keine todesursächliche Relevanz aufwies.

Bei der Bestimmung, ob der konsumierte Alkohol als Beigebruch oder Co-Todesursache zu werten ist, wurde in dieser Dissertation die Alkoholkonzentrationsgrenze von 1,5 Promille angesetzt. Eine Blutalkoholkonzentration (BAK) oberhalb 1,5 Promille wurde als Co-Todesursache gewertet, eine BAK unterhalb von 1,5 Promille als Beigebruch. Ab dieser Konzentration liegt nach W. Schwerd eine mittlere Trunkenheit vor [97, S.162].

## **5.2 Obduktionsgutachten**

Als Obduktion oder Sektion wird die Öffnung einer Leiche zur Klärung von Todesursache, Todesart oder zum Finden von Hinweisen für Straftaten bezeichnet. Hierbei gibt es definitionsgemäß verschiedene Obduktionsarten.

Diese Arbeit behandelt gerichtliche Obduktionen bei nichtnatürlicher bzw. ungeklärter Todesart mit dem Verdacht des Vergiftungstodes.

Diese wird im Auftrag der Staatsanwaltschaft angeordnet und muss immer von 2 Ärzten durchgeführt werden (§ 87 ff. StPO). Die Obduktion erfolgt nach einem standardisierten Schema, in dem auch die Öffnung aller 3 Körperhöhlen (§ 89 StPO) festgeschrieben ist [97, S.33-35; 177, S.40-47].

Jedes Protokoll ist identisch aufgebaut. Es beginnt mit der äußeren Besichtigung, darauf folgt die innere Besichtigung. Es schließt mit dem vorläufigen Gutachten ab. Bei der äußeren Besichtigung wird das Aussehen der Leiche beschrieben. Es folgt die Bestimmung von Größe, Gewicht und Geschlecht und einer Zustandsbeschreibung der Leiche (z.B. Fäulnis). Anschließend wird eine genaue Leichenschau von Kopf bis Fuß durchgeführt.

Dabei fällt auf, dass Drogentote überdurchschnittlich häufig tätowiert waren. Die Tätowierungen stellen häufig eindeutige Motive im Bezug auf die Drogenszene dar, was bereits als Hinweis für eine Intoxikation gewertet werden kann. Beschriftete Pflaster und Pflasterreste können auf eine Intoxikation mit Fentanyl hindeuten. Bei der Inspektion des Kopfes ist auf Erbrochenes oder Drogenreste um und in den Atemöffnungen zu achten. Ein blutiger Schaumpilz vor Mund und/oder Nase, der durch ein Lungenödem verursacht wird, ist verdächtig für eine Opiatintoxikation.

Bei der Inspektion der Gliedmaßen wird sowohl auf frische als auch auf alte Injektionsstellen geachtet. Klassischerweise finden sich diese an den oberen Extremitäten. Zusätzlich müssen atypische Stellen, wie Leisten oder Penis, untersucht werden. Vorhandene Einstichstellen können entweder frisch, mit Schorf bedeckt oder von einem Hämatom umgeben sein. Da die Drogenabhängigen aktuell immer mehr Insulinspritzen benutzen, wird es immer schwieriger Injektionsstellen zu finden, da die Einstichstellen immer kleiner und unscheinbarer werden. Im Laufe der Drogenkarriere können sich sog. Narbenstraßen bilden, die mit einer Venenwandverdickung und Vernarbung des zugehörigen Unterhautfettgewebes einhergehen. Zudem kann es bei einer unsterilen Injektion zu Abszessen und zum Thrombosieren der Venen kommen. Sollten Hautblasen an der unteren Extremität gefunden werden, könnte es sich um die sog. Holzer Blasen handeln, welche bei einer Schlafmittelintoxikation auftreten können.

Darauf folgt die Innere Besichtigung. Bei dieser werden zuerst Kopfhöhle und anschließend Brust- und Bauchhöhle geöffnet. Es gibt allerdings nur wenig spezifische innere Leichenbefunde bei Intoxikationen.

Typisch, aber unspezifisch für Vergiftungen, ist die Kombination aus Hirnödem, hämorrhagischem Lungenödem, Blutstauung der inneren Organe, Aspiration von Mageninhalt und voller Harnblase. Diese sind Zeichen einer längeren, mehrstündigen Agoniephase mit Bewusstlosigkeit. In der Harnblase werden teilweise Mengen von über 1000 ml gefunden, da trotz zunehmendem Atemversagen die Harnproduktion noch intakt bleibt. Bei Suchtmittelverstorbenen zeigt sich häufig eine Hyperplasie des lymphatischen Gewebes. Im Magendarmtrakt wird nach Resten von Tabletten oder anderen Substanzen gesucht [46; 55; 177, S.166-170].

Das Obduktionsprotokoll endet mit dem Gutachten, das die Vorgeschichte beschreibt. Abschließend erfolgt die Diagnosestellung und die Angabe der gewonnenen Asservate.

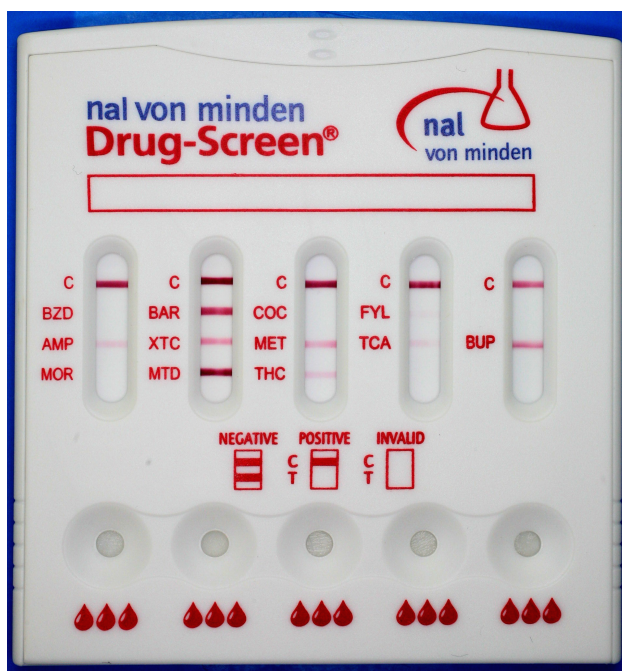
### **5.3 Forensisch-Toxikologische Untersuchungen**

In der Rechtsmedizin werden forensisch-toxikologische Untersuchungen bei lebenden, bei verstorbenen Personen und bei sichergestellten Asservaten durchgeführt. Das Ziel dieser Untersuchungen ist der Nachweis von Substanzen im untersuchten Material. Als Material dienen beim Lebenden hauptsächlich Blut und Urin. In einigen Fällen lagen toxikologische Berichte aus Krankenhäusern vor, die von Patienten stammten, die mit einer Intoxikation eingeliefert wurden und letztendlich daran verstarben. Für diese Arbeit sind jedoch die Analysen der Obduktionsmaterialien entscheidend. Dabei wird geprüft, ob die Todesursache durch eine Intoxikation bedingt war. Der Hinweis für den Verdacht auf eine Überdosierung erfolgt oft im Rahmen der polizeilichen Ermittlung oder der Obduktion selbst. Als Obduktionsmaterial dienen Blut (bevorzugt aus der Oberschenkelvene oder gegebenenfalls auch aus dem Herzen), Urin, Mageninhalt oder Organe wie Hirn, Leber und Lunge. Falls dies aufgrund starker Fäulnisbildung nicht möglich ist, wird Muskulatur oder Fäulnisflüssigkeit aus einer der Körperhöhlen benutzt. Bei jeder Obduktion werden zudem Gewebeasservate von der Leiche gewonnen. Dies ist wichtig, falls später weitere Untersuchungen beantragt werden sollten. In einigen Fällen stellte die Polizei auch Asservate wie Injektionsspritzen, auffällige Flaschen, Trinkgefäße, Pulver und Tabletten sicher, die später mithilfe toxikologischer Methoden auf Inhaltsstoffe geprüft wurden. Die forensisch-toxikologischen Untersuchungen müssen von der ermittelnden Staatsanwaltschaft angeordnet werden. Als Quellen für diese Arbeit dienen chemisch-toxikologische Schnelltests und Protokolle auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

### 5.3.1 Chemisch-Toxikologische Schnelltests

Im Rahmen einer Obduktion kann bei Verdacht auf eine Intoxikation ein Drogenschnelltest durchgeführt werden. Das bevorzugte Material für diesen Schnelltest ist der Urin aus der Harnblase. Falls kein Urin mehr in der Harnblase aufgrund von Fäulniserscheinungen oder Miktio vor dem Todeseintritt vorhanden ist, kann dieser auch mit anderen Körperflüssigkeiten durchgeführt werden. Das Institut der Rechtsmedizin verwendet Schnelltests der Firma nal von minden (s. Abbildung 2).

Für die Durchführung werden eine Testkassette (s. Abbildung 2), eine Minipipette, Handschuhe und Untersuchungsmaterial benötigt. Innerhalb von 5 Minuten kann mit Hilfe eines Farbumschlags das Ergebnis abgelesen werden. Die Farbstärke kann dabei variieren. Es muss allerdings beachtet werden, dass dieser Test nur eine qualitative Aussage über die Substanzen erlaubt. Eine quantitative Aussage ist nicht möglich. Zudem können falsch positive Kreuzreaktiven mit chemisch verwandten Substanzklassen auftreten [178].



**Abbildung 2:** Drogenschnelltest der Firma nal von minden  
[Quelle: Institut für Rechtsmedizin der LMU]

Das Bild auf der linken Seite zeigt ein Foto des, an dem Institut für Rechtsmedizin der LMU verwendeten, Schnelltests. Dieser enthält die verschiedenen zu testenden Substanzgruppen, eine Interpretationshilfe und die Stellen für das zu untersuchende Material. Das Ergebnis dieses Tests (s. Abbildung 2) ist eine positive Reaktion (entspricht einer vollständigen Extinktion) auf Benzodiazepine, Morphin und Kokain.



### 5.3.2 Chemisch-Toxikologische Protokolle

Die chemisch-toxikologischen Protokolle stellen die wichtigsten Informationsquellen für diese Arbeit dar. Diese Gutachten sind alle identisch aufgebaut.

Sie beginnen mit einer kurzen Schilderung des Sachverhalts, welcher die Vorgeschichte des Toten und das Ergebnis der Alkoholanalyse und einen eventuell durchgeführten Drogenschnelltest enthält. In einigen Fällen wurde allerdings weder Schnelltest noch Alkoholanalyse durchgeführt. Gründe hierfür sind bspw. kein eindeutiges Ermittlungsverfahren oder Kostenersparnis.

Anschließend folgt die toxikologische Untersuchung. Bei einer Leiche, die sich in keinem Verwesungs- oder Fäulniszustand befindet, wird zuerst der Mageninhalt untersucht. Anschließend werden 100 µl des Oberschenkelvenenbluts und der Urin geprüft. Zuletzt erfolgt die Begutachtung, in der die Analyseergebnisse diskutiert werden und eine Intoxikation als Todesfolge belegt oder ausgeschlossen wird. Zur Analyse werden verschiedene Verfahren eingesetzt.

Das erste Verfahren ist die GC-MS. Bei diesem wird die Gaschromatographie (GC) mit einem Massenspektrometer (MS) gekoppelt. Hierbei werden die gasförmigen Substanzen ionisiert und später im Massenspektrometer detektiert [179, S.355]. Die Gaschromatographie dient hierbei der Auftrennung des Probengemisches. Bei diesem Trennprozess strömt in einem chromatographischen Bett eine mobile Phase an einer stationären vorbei [179, S.187]. Die Massenspektroskopie übernimmt die Strukturauflösung des aufgetrennten Probengemisches. Anhand der spezifischen Peaks, welche mit Hilfe der Massenspektroskopie bestimmt werden, kann die entsprechende Substanz nachgewiesen werden [179, S.315-320].

Ein weiteres Verfahren ist die LC-MS. Hier wird die Flüssigkeitschromatographie (LC) mit einem Massenspektrometer (MS) kombiniert. Der Unterschied besteht darin, dass bei der Gaschromatographie die mobile Phase gasförmig und bei der Flüssigkeitschromatographie die mobile Phase flüssig ist [179, S.109]. Die LC-MS ergänzt die GC-MS, da die LC-MS für bestimmte Substanzen, wie bspw. niedermolekulare Stoffe, besser geeignet ist [180].

Die neuste Untersuchungsmethode ist die LC-TOF-MS. Hierbei wird die Flüssigkeitschromatographie (LC) mit der Time-of-Flight-Massenspektroskopie (TOF-MS) gekoppelt. Bei der TOF-MS werden aus Molekülen mittels einer Ionenquelle Ionen erzeugt und beschleunigt.

Die Trennung erfolgt innerhalb eines Flugrohres anhand des unterschiedlichen Molekulargewichts. Die Flugzeit ist umso länger, je schwerer ein Ion ist. Anhand des Molekulargewichts können daraus die einzelnen Summenformeln errechnet werden. Mithilfe dieses Verfahrens können unbekannte Substanzen entschlüsselt und nachgewiesen werden. Die LC-TOF-MS (s. 5.3.2) hat eine besondere Bedeutung für die Gruppe der NPS, bei denen der Stoff und die Strukturformel oft unbekannt sind [179, S.336-338; 181].

### **5.3.3 Alkoholanalysen**

Alkoholanalysen dienen der Bestimmung der Alkohol-, genauer gesagt der Ethanolkonzentration. Aus analytischen Gründen wird diese in Deutschland aus dem Plasma bzw. dem Serum durchgeführt. Anschließend muss das Testergebnis auf Vollblutwerte, die sog. BAK, umgerechnet werden. Dies erfolgt durch eine Division mit 1,23 entsprechend dem Verteilungsverhältnis des Wassers und somit auch des Alkoholgehalts von Plasma/Serum zu Vollblut. Bei Lebenden erfolgt die Blutabnahme durch Punktion einer peripheren Vene. Bei Leichen wird grundsätzlich das Blut aus der Femoralvene entnommen. Dies geschieht entweder durch Punktion oder nach Freilegung durch einen Schnitt. Die BAK nach dem Tod spiegelt die Alkoholisierung zum Todeszeitpunkt bzw. zum Zeitpunkt des Kreislaufstillstands wider.

Der Grund hierfür ist, dass ab diesem Moment keine Elimination des Alkohols mehr stattfindet. Neben dem Plasma/Serum wird routinemäßig bei jeder Obduktion die Alkoholkonzentration im Urin bestimmt. Diese dient der Beurteilung der Absorptions- oder Eliminationsphase des Alkohols vor dem Kreislaufstillstand. Falls aufgrund von Fäulniserscheinungen weder Blut noch Urin analysiert werden können, besteht die Möglichkeit die Alkoholkonzentration am Liquor, Glaskörper oder Muskelgewebe zu bestimmen [45, S.505-506; 182].

Es werden 2 verschiedene Analysemethoden angewandt. Die erste Methode ist das Alkoholdehydrogenase-Verfahren, kurz ADH-Verfahren. Hierbei erfolgt die Messung mithilfe von Enzymen und verläuft analog zu der Biotransformation des Alkohols, wie diese in der Leber stattfindet. Nicotinamidadenindinukleotid ( $\text{NAD}^+$ ) wird bei der Oxidation von Ethanol zu Acetaldehyd zu NADH mit Hilfe der Alkoholdehydrogenase reduziert. Das reduzierte NADH wird anschließend anhand seines spezifischen Wellenlängenmaximums bei 340 nm fotometrisch gemessen.

Die 2. Methode ist die spezifischere Gaschromatographische-Methode in der Head-Space-Variante, kurz das GC-Verfahren. Bei dieser Methode wird die Probe durch den Gaschromatographen in ihre Einzelkomponenten, die Alkohole und andere flüchtige Substanzen aufgetrennt.

Darauf folgt die massenspektrometrische Detektion der Substanzen und ihrer Konzentration. Jedes Verfahren muss jeweils 2-mal pro Testperson durchgeführt werden. Aus den resultierenden 4 Einzelwerten wird ein Mittelwert gebildet. Dieser gibt die BAK mit der Einheit Promille = g Ethanol pro kg Blut an [44, S.330-332; 97, S.178; 182].

## **5.4 Polizeiliche Ermittlungsprotokolle**

Aufgrund von organisatorischen Gegebenheiten lagen nur polizeiliche Ermittlungsprotokolle der Staatsanwaltschaft München I vor. Bei 271 Fällen (= 36%) konnten durch diese Berichte zusätzliche Informationen gewonnen werden.

Die Ermittlungsprotokolle sind in chronologischer Abfolge geordnet. Sie beginnen mit dem Zeitpunkt der Alarmierung der Polizei sowie dem Ausrücken und dem Eintreffen am Tatort. Dort angekommen protokollieren die ermittelnden Polizeibeamten detailgetreu die Auffindesituation und den –ort. Zudem werden der Sachverhalt, die Identifizierung des Leichnams, anwesende Personen und sonstige Details zum Leichnam wie Substitutionsprogramme, bekannter Drogenkonsum, Therapien und Straftaten, ermittelt. Oft kann bereits die Auffindesituation ein starker Verdacht auf den Drogenmissbrauch sein. Hinweise hierfür wären herumliegende Fixerutensilien (wie Spritzen, Feuerzeuge und Löffel), Arzneimittelpackungen, Trinkgefäße mit suspektem Inhalt oder die Droge selbst in Pulver-, Tabletten- oder sonstiger Form.

In einigen Fällen liegen keine Hinweise für einen Drogenmissbrauch vor. Dies könnte daran liegen, dass Familienangehörige, Freunde oder Bekannte der Verstorbenen die Gegenstände vor dem Eintreffen der Polizei entfernt haben.

Falls die Bewusstlosigkeit oder der Tod kurz nach der Injektion eingetreten ist, wurden manchmal sogar noch eine angelegte Stauhilfe (wie ein Gürtel oder eine Staubinde) und/oder eine, in einer Vene liegende, Spritze aufgefunden. Auch der Auffindungsort kann einen Hinweis auf einen Drogenmissbrauch liefern. Typisch sind öffentliche Anlagen und Plätze, wie z.B. Bahnhofstoiletten.

In einigen Fällen ergaben die Ermittlungen auch ein Verschulden der noch anwesenden Personen. Diese leisteten entweder keine oder verspätet Erste Hilfe und alarmierten zudem den Rettungsdienst nicht unmittelbar. Dies geht sogar so weit, dass in einem Fall der Sterbevorgang von den anwesenden Personen gefilmt wurde. Dieser Film wurde von den Polizeibeamten im Laufe ihrer Nachforschungen sichergestellt.

## 6 Ergebnisse

### 6.1 Allgemeine Ergebnisse

Im Folgenden werden die allgemeinen Ergebnisse präsentiert. Zur Darstellung kommen die Zahl der Drogentodesfälle, Alter, Geschlecht, Nationalität, geographische Verteilung, Auffindungsort, Einstichstellen, Eintreffen der Hilfskräfte und sonstige Auffälligkeiten dargestellt.

#### 6.1.1 Anzahl der Drogentodesfälle

<b>Jahr</b>	<b>Drogentote</b>	<b>Drogentote in Prozent</b>	<b>Gesamtsektionen</b>
2009	133	5,2%	2573
2010	133	5,2%	2536
2011	89	3,4%	2589
2012	115	4,2%	2741
2013	145	4,9%	2939
2014	146	5,3%	2775
<b>Gesamt</b>	<b>761</b>	<b>4,7%</b>	<b>16153</b>

**Tabelle 1:** Anzahl der obduzierten Drogentodesfälle in den Jahren 2009 bis 2014 und Anteil an den Gesamtsektionen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München

Die Zahl der Drogentoten in Südbayern war im Jahr 2011 mit 89 Todesfällen am niedrigsten und stieg bis 2014 auf die Höchstzahl von 146 Fällen wieder an. Der prozentuale Anteil der Drogentoten an den Gesamtabduktionen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München blieb insgesamt, bis auf das Jahr 2011, relativ konstant bei circa 5%.

<b>Jahr</b>	<b>Drogentote in Deutschland</b>	<b>Drogentote in Bayern</b>	<b>Drogentote an der LMU</b>
2009	1.331	250	133
2010	1.237	262	133
2011	986	177	89
2012	944	213	115
2013	1.002	230	145
2014	1.032	252	146
<b>Gesamt</b>	<b>6.532</b>	<b>1.384</b>	<b>761</b>

**Tabelle 2:** Anzahl der obduzierten Drogentodesfälle in den Jahren 2009 bis 2014 in Deutschland, Bayern und am Institut für Rechtsmedizin der LMU München [13]

In Deutschland und Bayern nahm die Zahl der Drogentoten in den Jahren 2009 bis 2012 von 1.331 auf 944 stetig ab. Seit 2012 steigt die Zahl wieder und liegt 2014 bei 1.032 Drogentodesfällen.

<b>Jahr</b>	<b>Drogentote in Deutschland</b>	<b>Anteil der Drogentoten im Vergleich LMU zu Deutschland in Prozent</b>	<b>Drogentote in Bayern</b>	<b>Anteil der Drogentoten im Vergleich LMU zu Bayern in Prozent</b>
2009	1.331	10,0%	250	53,2%
2010	1.237	10,8%	262	50,8%
2011	986	9,0%	177	50,3%
2012	944	12,2%	213	54,0%
2013	1.002	14,5%	230	63,0%
2014	1.032	14,1%	252	57,9%
<b>Gesamt</b>	<b>6.532</b>	<b>11,7%</b>	<b>1.384</b>	<b>55,0%</b>

**Tabelle 3:** Prozentsatz der obduzierten Drogentodesfälle am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014 an den Drogentoten in Deutschland und Bayern

Der prozentuale Anteil, der an der LMU in München obduzierten Drogentoten, liegt bei 9 bis 15% der Drogentoten in Deutschland und etwa der Hälfte der Drogentoten in Bayern.

### 6.1.2 Alter und Altersverteilung

<b>Altersdurchschnitt</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
Frauen	33,4	32,5	37,1	36,3	32,4	38,0	35,4
Männer	34,5	34,1	35,9	35,6	34,8	37,5	34,8
<b>Insgesamt</b>	<b>34,3</b>	<b>33,7</b>	<b>36,1</b>	<b>35,8</b>	<b>34,4</b>	<b>37,7</b>	<b>35,3</b>

**Tabelle 4:** Durchschnittsalter der obduzierten Drogentoten im Zeitraum von 2009 bis 2014 am Institut für Rechtsmedizin der LMU München (n=761)

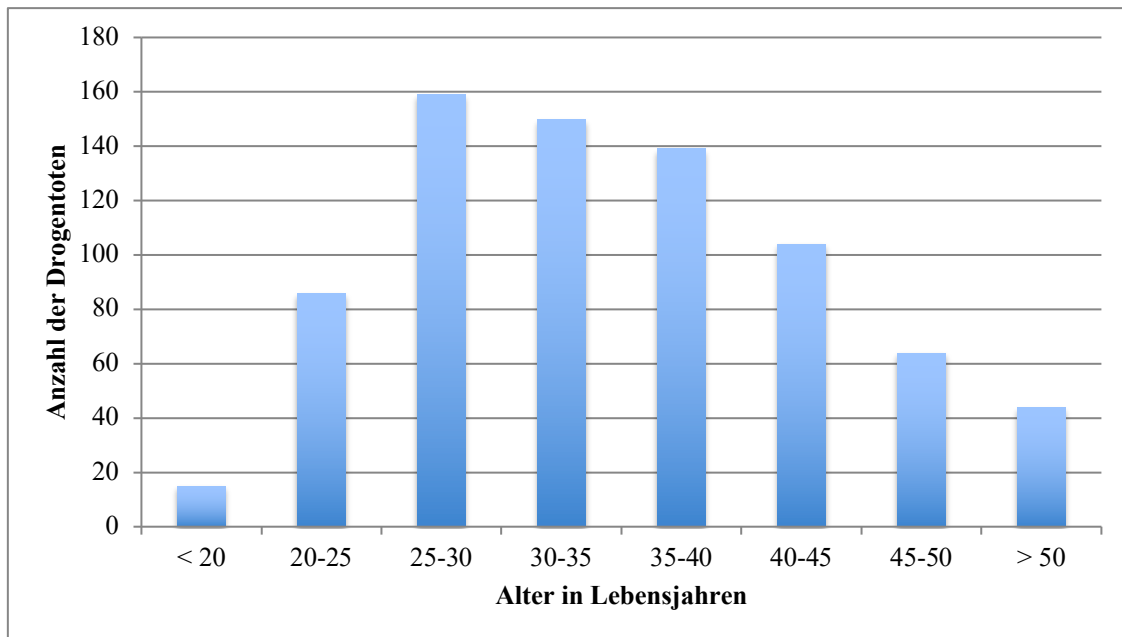
Die Tabelle 4 zeigt in den Jahren 2009 bis 2014 eine Tendenz zur Zunahme des durchschnittlichen Lebensalters der weiblichen und männlichen Rauschgifttoden. Das höchste Sterbealter der Drogenabhängigen war im Jahr 2014 mit fast 38 Jahren. Im Durchschnitt wurden die Drogentoten 35 Jahre alt. Männliche Rauschgiftkonsumenten verstarben dabei früher als weibliche.

Im Durchschnitt ist die Lebenserwartung der Gesamtbevölkerung in Deutschland mehr als doppelt so hoch wie die der obduzierten Drogentoten (s. Tabelle 5). Sowohl Männer als auch Frauen in der Bevölkerung werden wie die Drogentoten immer älter.

<b>Lebenserwartung</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Frauen	82,6	82,7	82,8	82,9	83,1
Männer	77,5	77,7	77,7	77,9	78,1

**Tabelle 5:** Durchschnittliche Lebenserwartung der Gesamtbevölkerung in Deutschland [183]

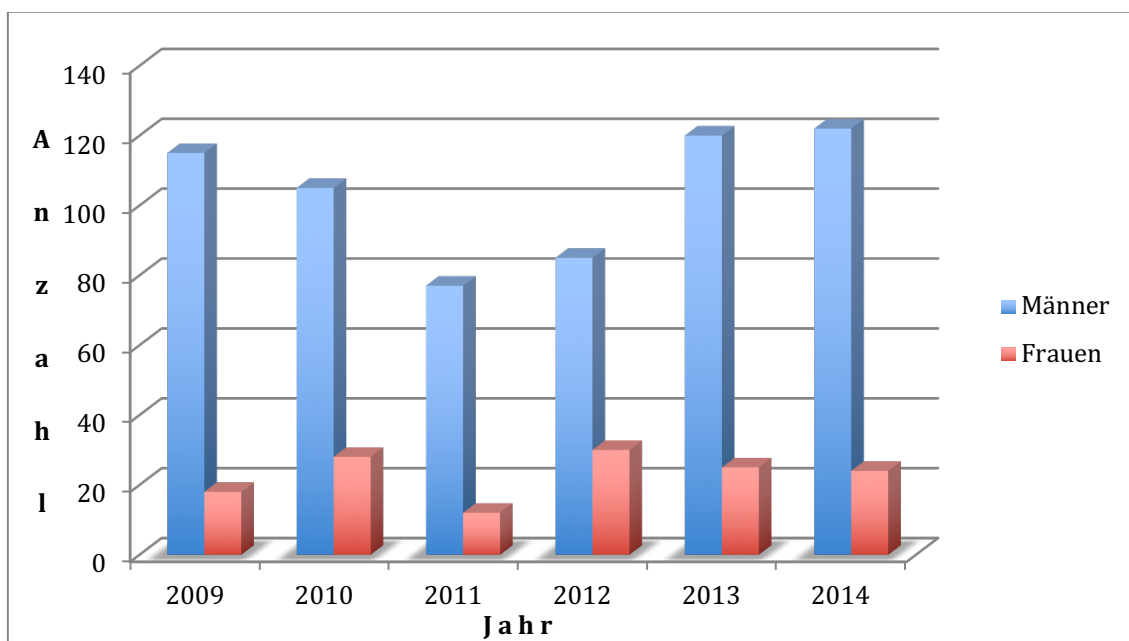
Die meisten Rauschgifttoden starben im Alter von 25 bis 40 Jahren. Auffallend ist, dass sehr wenige Konsumenten im Alter unter 20 Jahren an den Folgen einer Überdosis zu Tode kamen (s. Diagramm 1). Der jüngste Drogentote war 17 Jahre und der Älteste 63 Jahr alt.



**Diagramm 1:** Altersverteilung der obduzierten Drogentoten in den Jahren 2009 bis 2014 am Institut für Rechtsmedizin der LMU München (n=761)

### 6.1.3 Geschlechtsverteilung

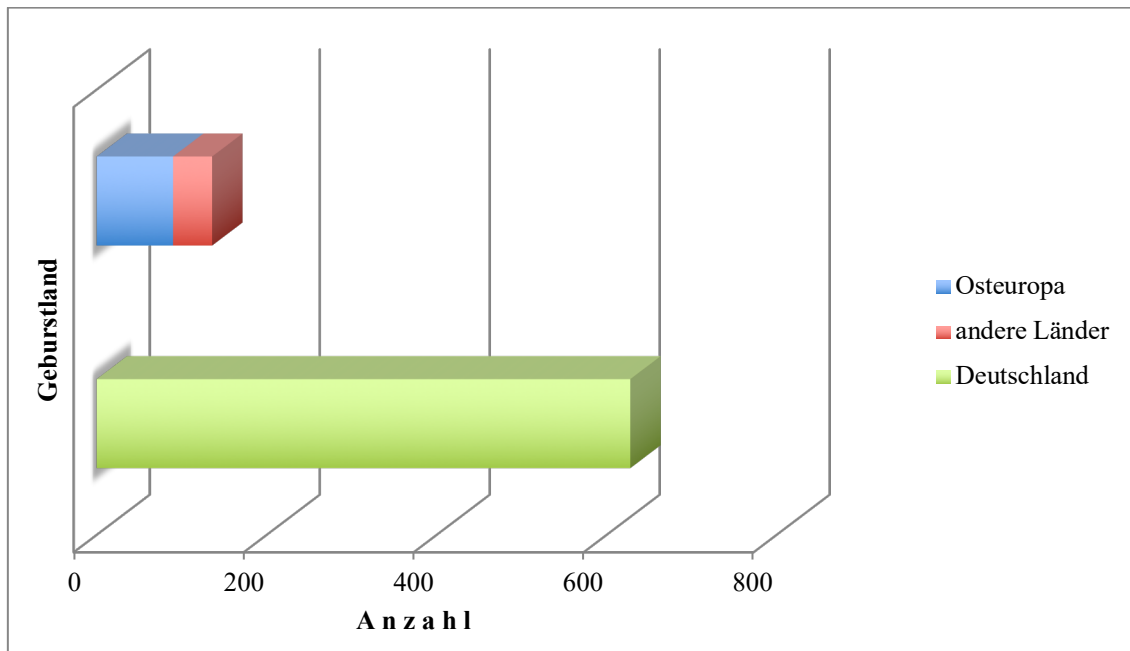
Es starben in den Jahren 2009 bis 2014 deutlich mehr Männer (82%) infolge einer Überdosis als Frauen. Das Jahr 2012 stellt mit 73,9% das Jahr mit den wenigsten und 2011 mit 86,5% das Jahr mit den meisten männlichen Drogentoten dar. Insgesamt starben 624 Männer und 137 Frauen infolge einer tödlichen Intoxikation (s. Diagramm 2).



**Diagramm 2:** Aufteilung der obduzierten Drogentoten nach Geschlecht in den Jahren 2009 bis 2014 am Institut für Rechtsmedizin der LMU München (n=761)



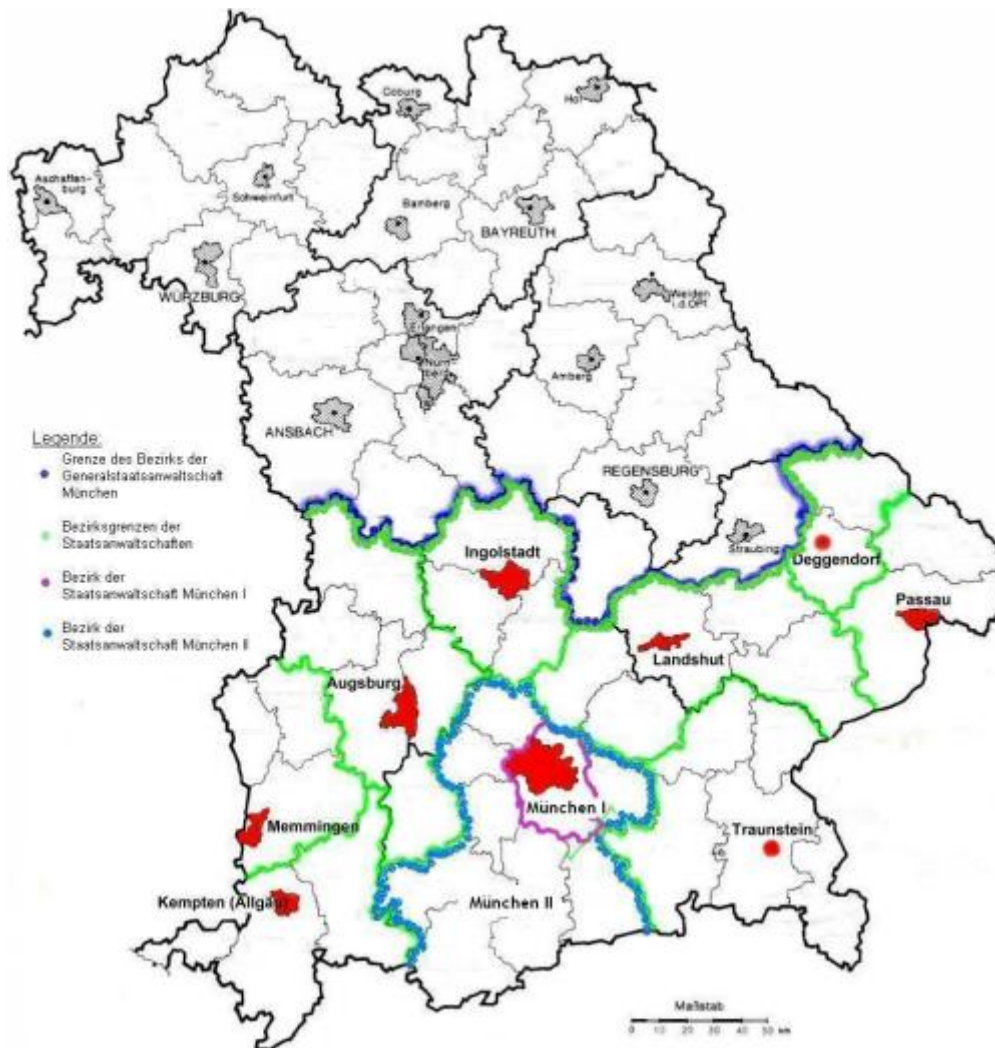
### 6.1.4 Nationalität



**Diagramm 3:** Nationalitäten der obduzierten Drogentoten in den Jahren 2009 bis 2014 am Institut für Rechtsmedizin der LMU München (n=761)

Von den 761 untersuchten Drogentoten starben in Deutschland geborene fast 5-mal häufiger als Abhängige mit einem Migrationshintergrund. Der Großteil der im Ausland geborenen Drogentoten stammte aus Osteuropa.

### 6.1.5 Geographische Verteilung



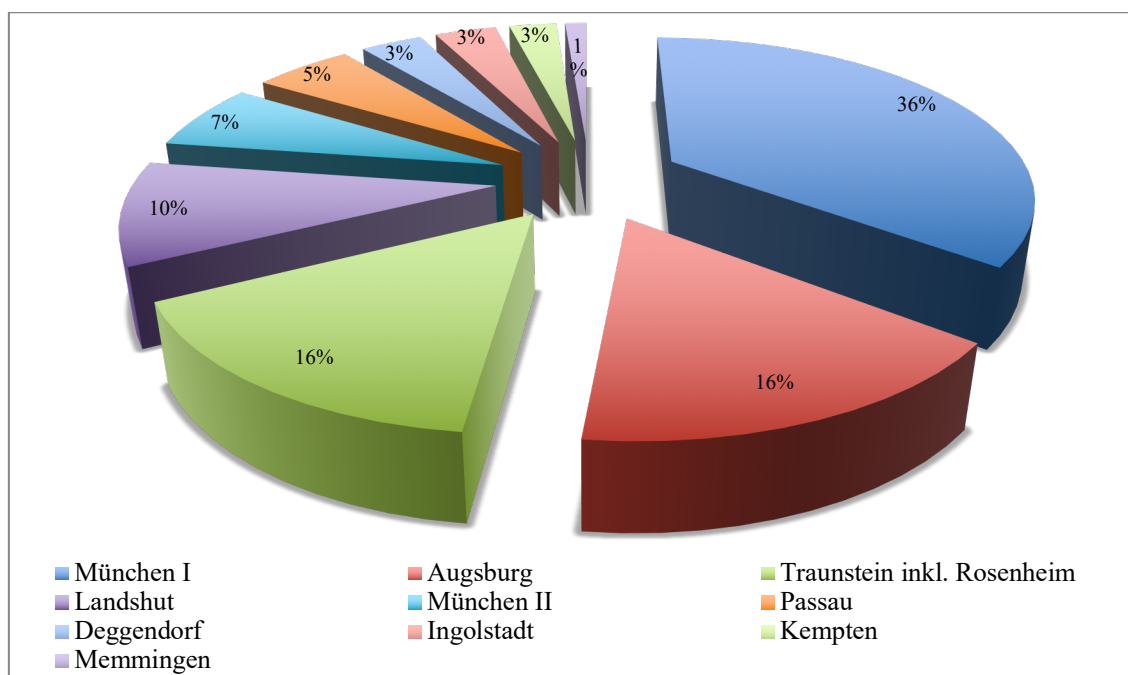
**Abbildung 3:** Bezirke der Generalstaatsanwalt München (Karte des Freistaats Bayern) [184]

In Bayern gibt es 3 Generalstaatsanwaltschaften (Bamberg, Nürnberg, München) mit 22 nachgeordneten Staatsanwaltschaften.<sup>[1]</sup> Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf den Zuständigkeitsbereich der Generalstaatsanwaltschaft München. Dieser umfasst die bevölkerungsreichste Region in Bayern (Oberbayern, Schwaben, Teile Niederbayerns), in welcher derzeit über 7 Millionen Einwohner leben. Die Generalstaatsanwaltschaft München unterteilt sich in 10 nachgeordneten Staatsanwaltschaften (Augsburg, Deggendorf, Ingolstadt, Kempten, Landshut, Memmingen, München I, München II, Passau und Traunstein) [184].

Staatsanwaltschaften	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Augsburg	20	20	15	22	21	25
Deggendorf	4	7	4	2	4	5
Ingolstadt	7	5	4	3	1	6
Kempten	7	1	2	2	4	4
Landshut	15	10	7	12	18	14
Memmingen	3	1	0	2	2	1
München I	43	51	39	30	52	57
München II	3	12	4	10	15	6
Passau	10	6	5	8	4	8
Traunstein (inkl. Rosenheim)	21	20	9	24	24	20

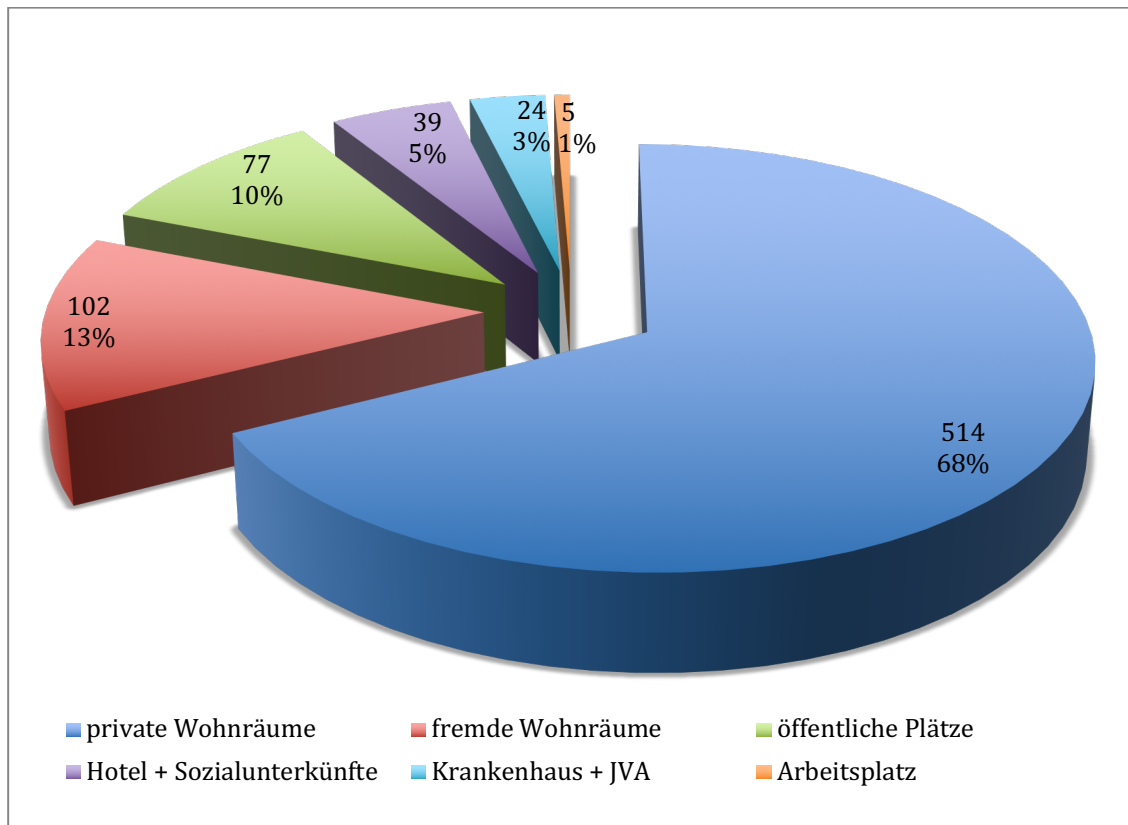
**Tabelle 6:** Drogentodesfälle in den Bereichen der zuständigen Staatsanwaltschaften von 2009 bis 2014 am Institut für Rechtsmedizin der LMU München

Im Bereich der Staatsanwaltschaften Augsburg, Landshut und Traunstein inklusive Rosenheim gab es im Jahr 2011 auffallend wenig Todesfälle. Für München I war dies im Jahr 2012 der Fall. Ansonsten blieb die Anzahl der Drogentoten in dem betrachteten Zeitraum für alle Staatsanwaltschaften relativ konstant. Die meisten Drogentoten gab es im Einzugsgebiet von München I mit 272 (36%), gefolgt von Augsburg mit 123 (16%) und Traunstein inklusive Rosenheim mit 118 (16%).



**Diagramm 4:** Geographische Verteilung der obduzierten Drogentoten auf die zuständigen Staatsanwaltschaften am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014 (n=761)

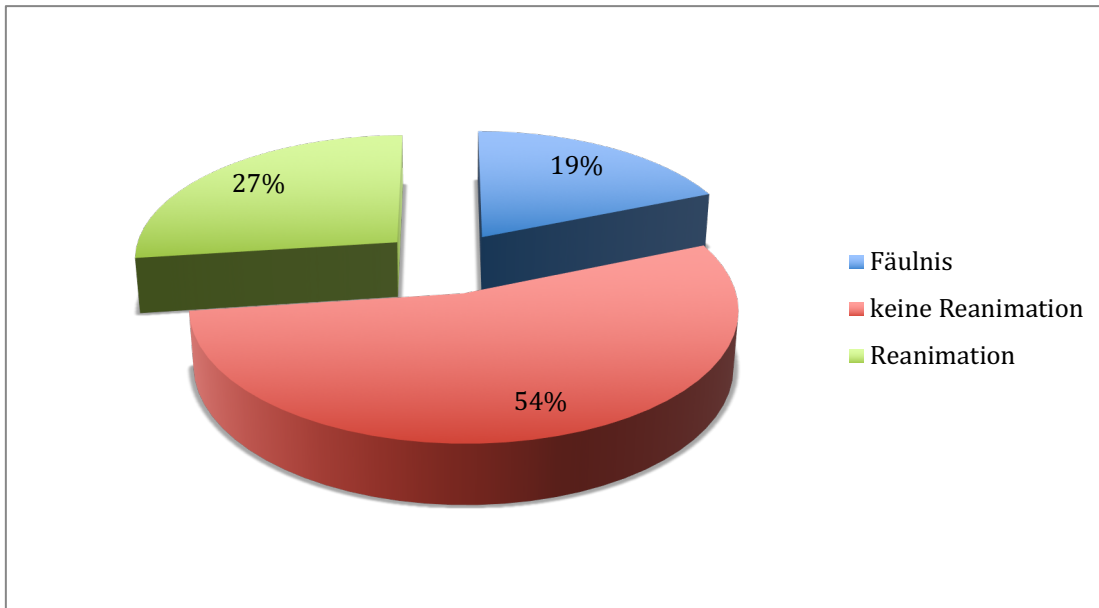
### 6.1.6 Auffindungsorte und Eintreffen des Rettungsdienstes oder der Polizei



**Diagramm 5:** Auffindungsorte der obduzierten Drogentoten in den Jahren 2009 bis 2014 am Institut für Rechtsmedizin der LMU München (n=761)

Fast 70% der Rauschgifttoden wurden in ihren eigenen Wohnräumen gefunden. 10% wurden an öffentlichen Plätzen wie frei zugänglichen Toiletten (U-Bahn, Bahnhof, Gastronomie), in der Natur (Parkbank, Straßenrand, Baustellen) oder in nicht abgesperrten Räumen (Fahrradraum, Keller) aufgefunden.

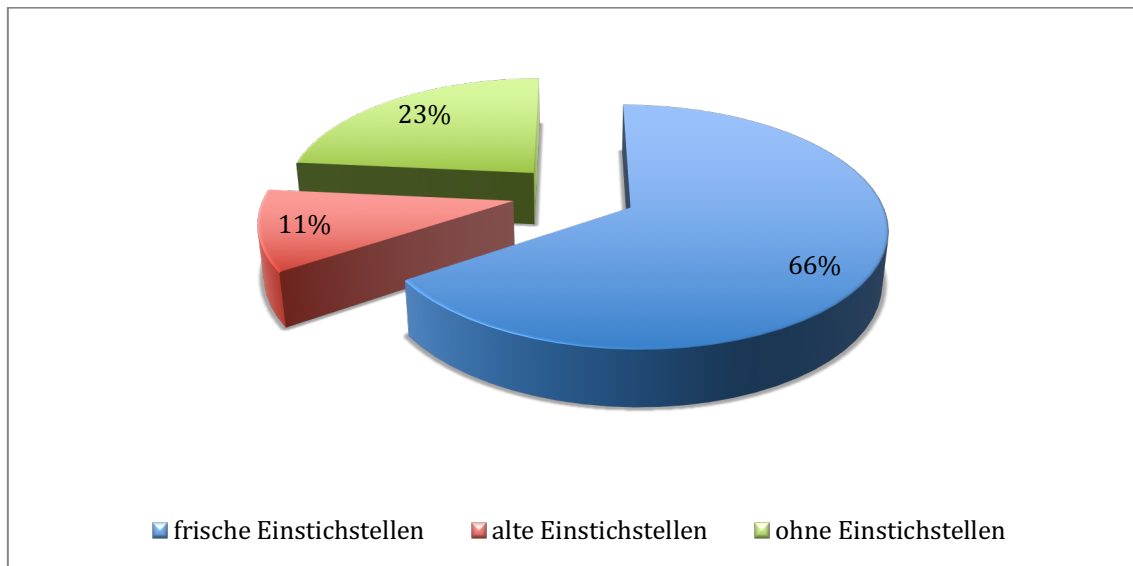
Bei einer sehr kleinen Anzahl war der Suchtdruck so groß, dass diese sich während eines Krankenhausaufenthaltes (n=21), in Hotels und Sozialunterkünften (n=39) sowie in der Justizvollzugsanstalt (n=3) oder am Arbeitsplatz (n=5) eine letztendlich tödliche Dosis verabreichten.



**Diagramm 6:** Zustandsbeschreibung und Notfallmaßnahmen am Auffindungsort bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014 (n=761)

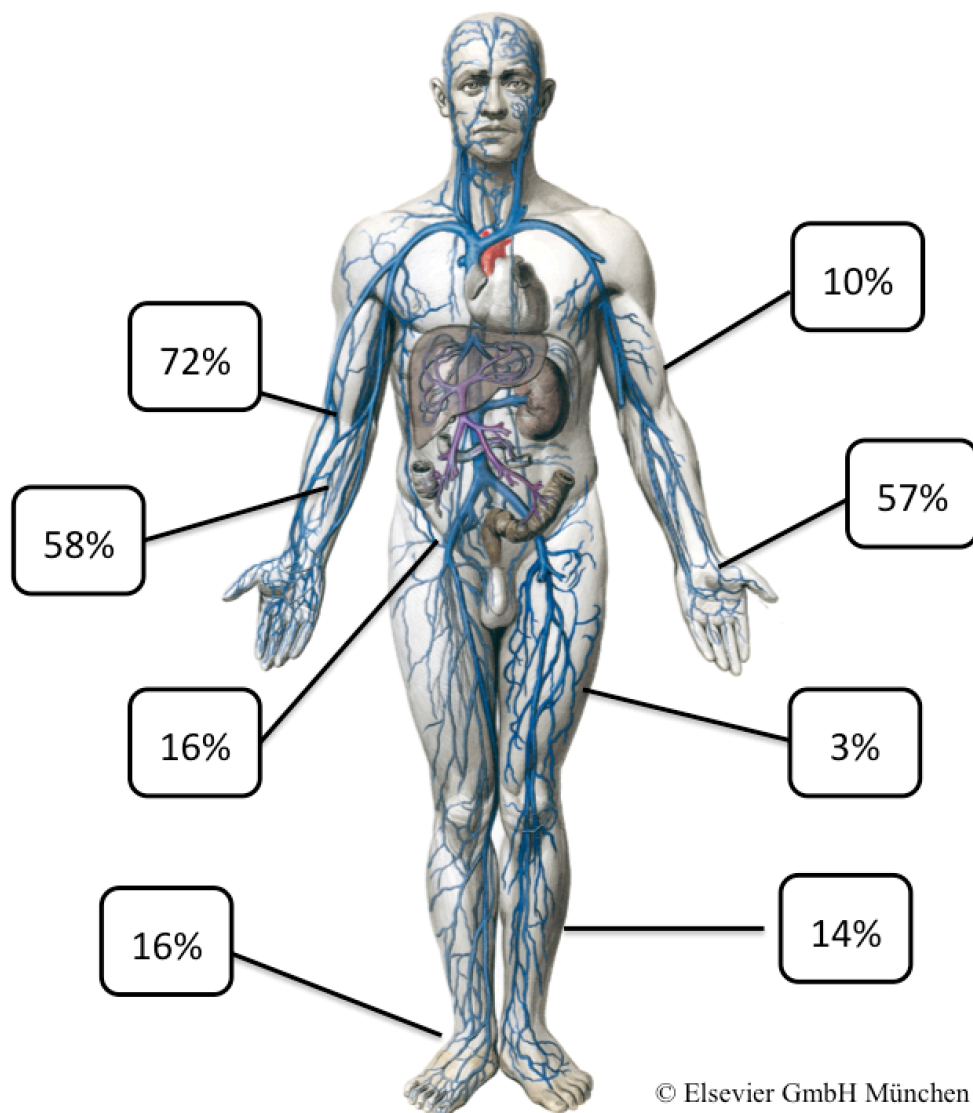
Bei einem Großteil der Drogentodesfälle erfolgte keine Reanimation mehr. Bei 19% waren beim Eintreffen der Einsatzkräfte bereits Fäulniserscheinungen zu erkennen. In nur 27% der Fälle erfolgte bei den Drogenopfern ein Reanimationsversuch. Die Rettungsmaßnahmen blieben aber erfolglos, sodass der Tod noch am Fundort oder später im Krankenhaus eintrat.

### 6.1.7 Einstichstellen



**Diagramm 7:** Nachgewiesene Einstichstellen der obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014 (n=761)

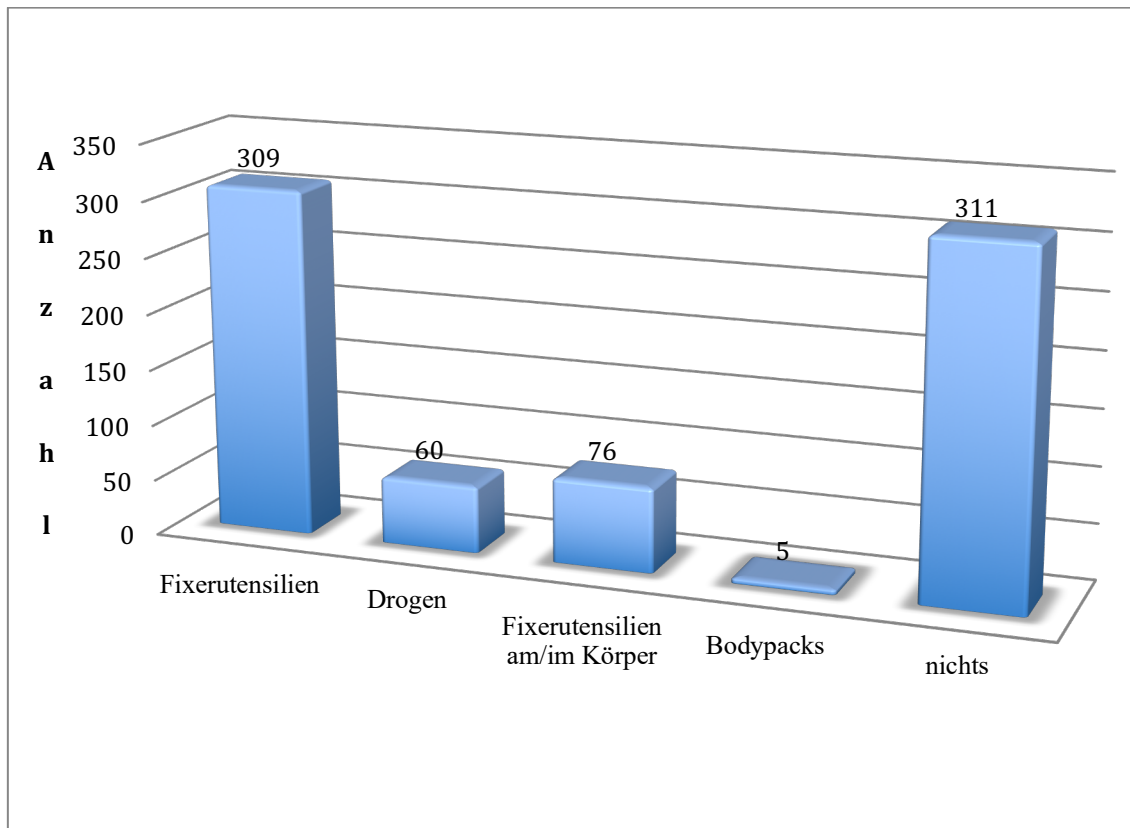
Bei 23% der Todesfälle konnte keine Einstichstelle nachgewiesen werden. Hierfür gibt es mehrere Gründe. Drogenabhängige benutzen feine Nadeln, die sehr kleine Einstichstellen hinterlassen und deswegen sehr schwer zu entdecken sind. Wenn die Toten zu spät gefunden wurden, erschwert zudem der Fäulnisgrad die Identifizierung der Einstichstellen. Neben der i.v. Injektion gibt es auch andere Applikationsformen, wie bspw. die orale oder nasale Applikationsform, die keine Einstichstellen hinterlassen.



**Abbildung 4:** Injektionsorte bei i.v. Applikation der obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014 (Prozentzahlen beziehen sich auf beide Körperhälften, die einseitige Beschriftung dient nur der Übersicht) [185]

Die bevorzugten Injektionsstellen der Drogentoten befinden sich an der oberen Extremität. Diese Einstichstellen sind die Ellenbeugen, die Unterarme, die Handgelenke und der Handrücken. Wenn die Venen vernarbt und daher nicht mehr zu gebrauchen sind, erfolgt die Injektion in andere Körperstellen. Beispiele hierfür sind der Hals, die Brust, die Leiste, der Genitalbereich, die Beine und die Füße. Ein weiterer Grund, um auf solche anderen Bereiche auszuweichen, ist der Versuch der Konsumenten ihre Sucht zu verbergen und zu kaschieren. Diese Stellen liegen verdeckt und fallen somit im Alltag und selbst bei ärztlichen Untersuchungen kaum auf. In der Abbildung 1 sind die Injektion in Penis, Hals und Brustbereich nicht dargestellt, da der sichere Nachweis dieser Einstichstellen von der Fallzahl her zu gering war.

### 6.1.8 Sonstige Auffälligkeiten



**Diagramm 8:** Sichergestellte Gegenstände der 761 obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014

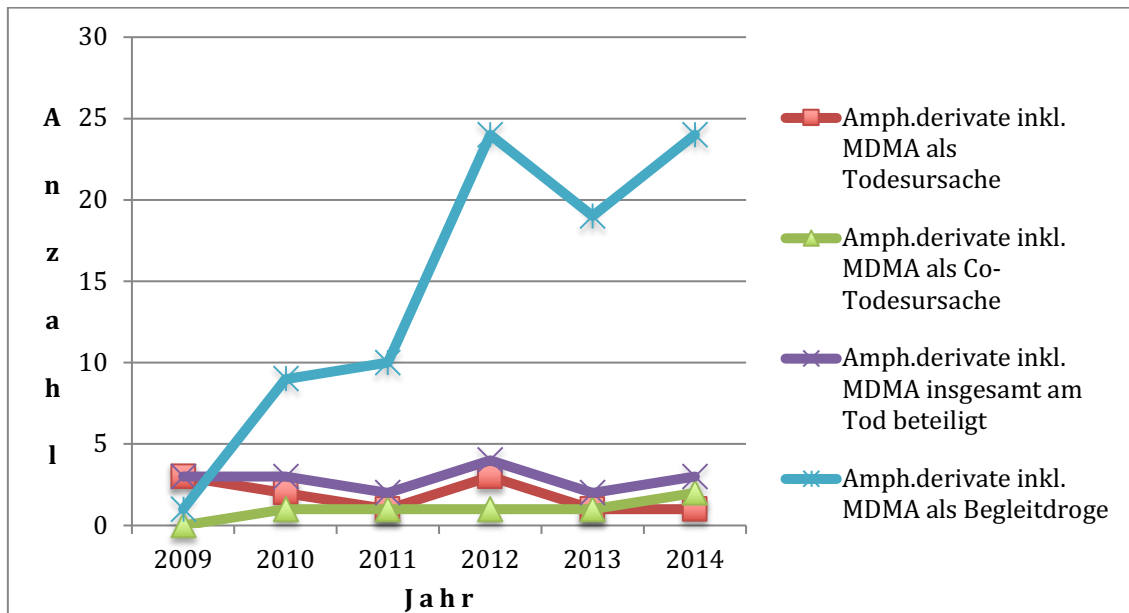
Bei einem Großteil der Drogentoten konnten Drogen oder Fixerutensilien sichergestellt werden. Unter Drogen fallen in dieser Arbeit auch relevante Medikamente wie Methadon und Fentanyl. Auffällig ist, dass auch Bodypacks in Mund, Vagina und Magen-Darm-Trakt bei der Obduktion gefunden wurden. Die Fallzahl ist allerdings sehr klein. In knapp 10% (n=76) der Fälle wurden noch eine angelegte Stauungsmöglichkeit, eine Spritze in der Hand oder sogar eine im Körper steckende Spritze oder Nadel dokumentiert. Daraus lässt sich schließen, dass die Bewusstlosigkeit oder der Tod unmittelbar nach der Injektion eingetreten ist. In etwa 41% (n=311) der Fälle war der Fundort unauffällig.

## 6.2 Todesursachen

Die folgenden Kapitel behandeln die Drogen und Medikamente, die zum Tod der Konsumenten geführt haben.



### 6.2.1 Amphetaminderivate inklusive Metamphetamin und MDMA



**Diagramm 9:** Auf Amphetaminderivate inkl. MDMA bezogene Todesfälle sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Die Zahl der Todesfälle, die wesentlich im Zusammenhang mit Amphetaminderivaten inklusive Metamphetamin und MDMA stehen, blieb in dem untersuchten Zeitraum relativ konstant auf einem niedrigen Niveau. Diese Substanzen waren bei insgesamt 17 Konsumenten am Tod beteiligt (11 als Todesursache und 6 als Co-Todesursache). Als Begleitdroge (insgesamt 86 Fälle) wurden sie dagegen mit steigender Tendenz konsumiert. In Tabelle 7 lassen sich keine signifikanten Häufungen erkennen.

Co-Todesursachen zu Amphetaminderivaten + MDMA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Gesamt
Alkohol	-	-	-	-	-	-	-
Antidepressiva	-	-	-	1	-	-	1
Benzodiazepine	-	-	-	-	-	-	-
Fentanyl	-	-	-	-	-	1	1
Heroin	-	1	-	-	-	-	1
Kokain	-	-	1	-	-	-	1
Methadon	-	-	-	-	1	-	1
NPS	-	-	-	-	-	1	1
Opiate/Opioide	-	-	-	-	-	-	-
andere Substanzen	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

**Tabelle 7:** Co-Todesursachen zu Amphetaminderivaten inkl. MDMA bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

<b>Anzahl der Substanzen als Nebenbefunde</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
1	-	1	2	1	-	-	4
2	-	1	-	1	-	-	2
3	-	-	-	-	1	1	2
4 oder mehr	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
<b>ohne Nebenbefunde</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>9</b>

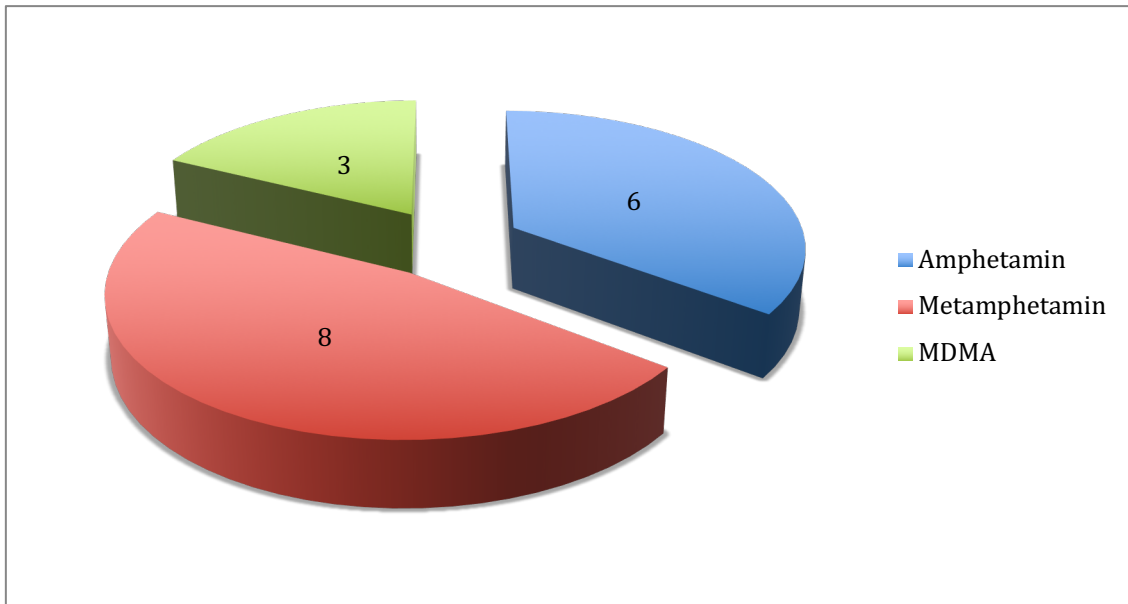
**Tabelle 8:** Anzahl der Nebenbefunde zu Amphetaminderivaten inkl. MDMA bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Als Nebenbefund konnte am häufigsten nur eine weitere Substanz nachgewiesen werden. Allerdings nahm mehr als die Hälfte der Verstorbenen, deren Tod im Zusammenhang mit Amphetaminderivaten/MDMA steht, keine weitere Substanz zusätzlich ein.

<b>Nebenbefunde zu Amphetaminderivaten + MDMA</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
Alkohol	-	-	1	-	-	-	1
Antidepressiva	-	2	-	-	-	1	3
Antikonvulsiva	-	-	-	-	1	-	1
Benzodiazepine	-	1	1	-	2	1	5
Buprenorphin	-	-	-	2	-	-	2
Fentanyl	-	-	-	-	-	-	-
Heroin	-	-	-	-	-	1	1
Kokain	-	-	-	-	-	-	-
Neuroleptika	-	-	-	-	-	-	-
Methadon	-	-	-	-	-	-	-
NPS	-	-	-	-	-	-	-
Andere Opiate/Opioide	-	-	-	-	-	-	-
andere Substanzen	-	-	-	1	-	-	1
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>14</b>

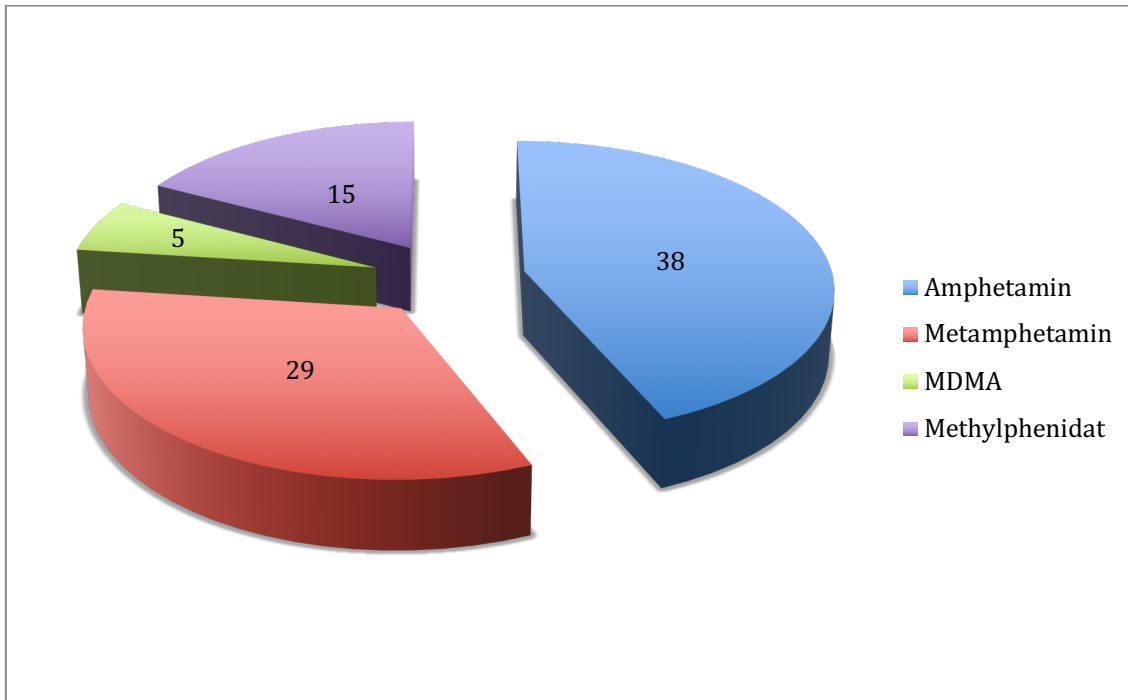
**Tabelle 9:** Aufgeschlüsselte Nebenbefunde unter den obduzierten Drogentoten durch Amphetaminderivate inkl. MDMA am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Die häufigsten Nebenbefunde waren Benzodiazepine und Antidepressiva. Viele Stoffgruppen wurden in den betrachteten Jahren in keinem Fall zusammen mit den Amphetaminderivaten/MDMA konsumiert.



**Diagramm 10:** Todesfälle durch Amphetaminderivate inkl. MDMA bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014

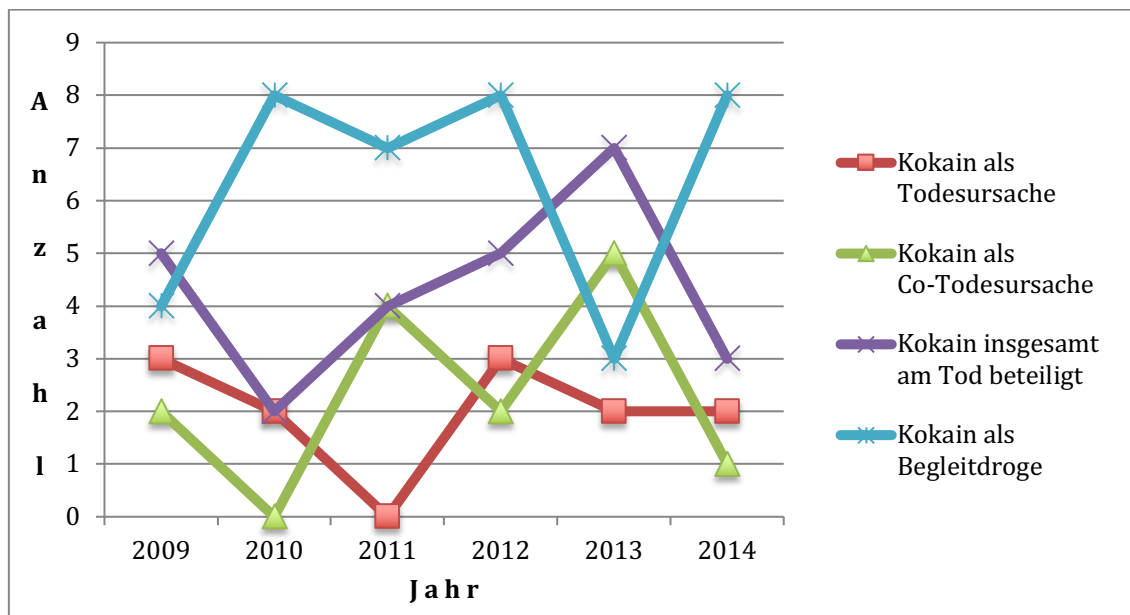
Von 2009 bis 2014 gab es 17 Todesfälle durch Amphetaminderivate inklusive Metamphetamin und MDMA. Knapp die Hälfte derer starb an Metamphetamin, dicht gefolgt von Amphetamin. Die Zahl der MDMA Todesfälle war im Vergleich gering.



**Diagramm 11:** Aufgeschlüsselte Amphetaminderivate inkl. MDMA als Nebenbefunde bei den obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München in den Jahren 2009 bis 2014

Amphetamin war der häufigste Nebenbefund, gefolgt von Metamphetamin. Zudem wurde Methylphenidat nachgewiesen. MDMA wurde auch hier selten festgestellt.

## 6.2.2 Kokain



**Diagramm 12:** Auf Kokain bezogene Todesfälle sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Alle Graphen zeigen einen schwankenden Verlauf. Kokain war bei insgesamt 26 Konsumenten am Tod beteiligt (12 als Todesursache und 14 als Co-Todesursache). Die häufigsten Co-Todesursachen zu Kokain waren Heroin und Alkohol. 38 Personen konsumierten neben anderen missbrauchten Stoffen zusätzlich Kokain (s. Tabelle 10).

Co-Todesursachen zu Kokain	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Gesamt
Alkohol	1	-	2	-	1	-	4
Amphetaminderivate + MDMA	-	-	1	-	-	-	1
Antidepressiva	-	-	-	-	-	-	-
Benzodiazepine	-	-	-	-	-	-	-
Fentanyl	-	-	-	1	-	-	1
Heroin	1	-	2	-	3	1	7
Methadon	-	-	-	1	-	-	1
NPS	-	-	-	-	-	-	-
Opiate/Opioide	-	-	-	-	2	-	2
andere Substanzen	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>16</b>

**Tabelle 10:** Co-Todesursachen zu Kokain bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

<b>Anzahl der Substanzen als Nebenbefunde</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
1	-	1	1	2	-	-	4
2	-	1	-	-	1	-	2
3	-	-	-	1	1	1	3
4 oder mehr	-	-	-	1	-	-	1
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>ohne Nebenbefunde</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>16</b>

**Tabelle 11:** Anzahl der Nebenbefunde zu Kokain bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

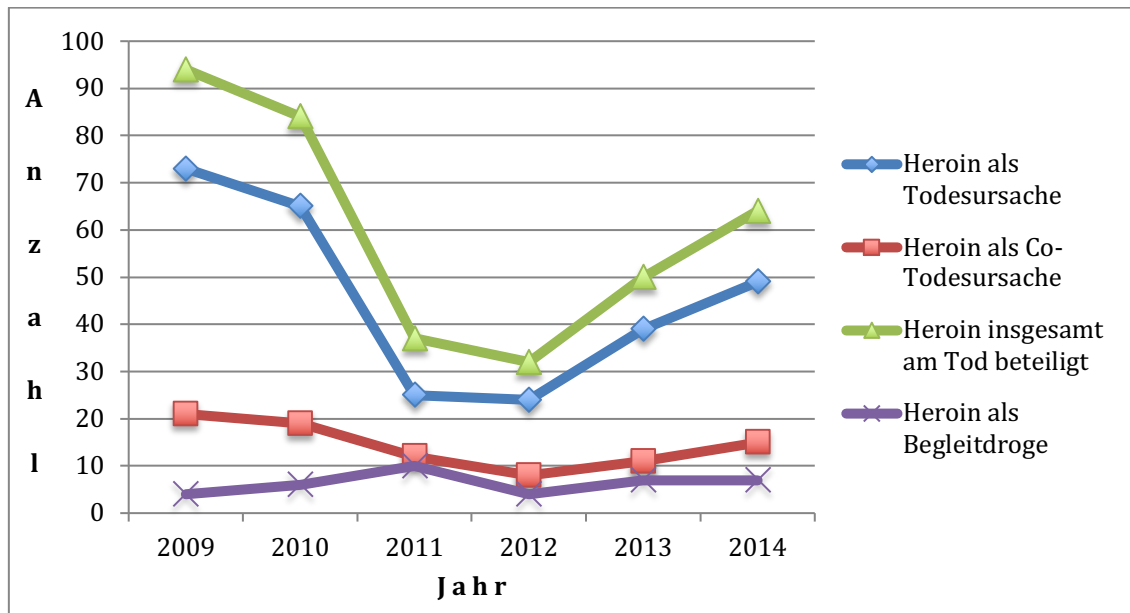
Im Jahr 2009 wurde Kokain ohne weitere Drogen oder Medikamente nachgewiesen. Im untersuchten Zeitraum wurde bei der Mehrheit der Kokaintodesfälle keine weitere Substanz im Blut festgestellt.

<b>Nebenbefunde zu Kokain</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
Alkohol	-	-	1	-	-	1	2
Amphetaminderivate + MDMA	-	-	-	-	-	-	-
Antidepressiva	-	-	-	-	2	-	2
Antikonvulsiva	-	-	-	1	-	-	1
Benzodiazepine	-	-	-	5	-	-	5
Buprenorphin	-	-	-	1	-	-	1
Fentanyl	-	-	-	-	-	-	-
Heroin	-	-	-	-	-	-	-
Neuroleptika	-	-	-	-	1	-	1
Methadon	-	-	-	1	-	-	1
NPS	-	-	-	-	-	1	1
Opiate/Opioide	-	2	-	1	2	-	5
andere Substanzen	-	1	-	-	-	-	1
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>20</b>

**Tabelle 12:** Aufgeschlüsselte Nebenbefunde unter den obduzierten Drogentoten durch Kokain am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Im Jahr 2012 gab es die meisten Nebenbefunde. Opiate/Opioide war die Substanzgruppe, die über den untersuchten Zeitraum am kontinuierlichsten nachgewiesen wurde. Neben den Benzodiazepinen stellten diese die häufigsten Nebenbefunde dar.

### 6.2.3 Heroin



**Diagramm 13:** Auf Heroin bezogene Todesfälle sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Die Zahl der heroинbezogenen Todesfälle nahm in den Jahren 2009 bis 2012 stark ab. Seitdem ist ein stetiger Wiederanstieg zu beobachten. Trotzdem wurde das Maximum von 2009 (noch) nicht wieder erreicht. Heroin wurde vor allem als Hauptdroge und deutlich seltener als Begleitdroge konsumiert. Insgesamt war es bei 361 Fällen (47,4% aller Todesfälle) am Tod beteiligt (275 als Hauptursache und 86 als Co-Todesursache). Die mit Abstand häufigste Co-Todesursache war Alkohol (s. Tabelle 13).

Co-Todesursachen zu Heroin	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Gesamt
Alkohol	17	12	8	6	7	13	63
Amphetaminderivate + MDMA	-	1	-	-	-	-	1
Antidepressiva	-	1	-	1	-	-	2
Benzodiazepine	-	2	-	-	-	-	2
Fentanyl	-	3	1	-	1	1	6
Kokain	1	-	2	-	3	-	6
Methadon	-	-	1	-	2	-	3
NPS	-	-	-	-	-	-	-
Opiate/Opioide	2	-	-	1	-	-	3
andere Substanzen	1	-	1	-	-	1	3
<b>Gesamt</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>89</b>

**Tabelle 13:** Co-Todesursachen zu Heroin bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

<b>Anzahl der Substanzen als Nebenbefunde</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
1	35	24	14	7	8	13	101
2	12	15	2	8	8	13	58
3	5	7	2	3	8	12	37
4 oder mehr	3	9	5	9	4	8	38
<b>Gesamt</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>23</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>45</b>	<b>233</b>
<b>ohne Nebenbefunde</b>	<b>39</b>	<b>29</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>128</b>

**Tabelle 14:** Anzahl der Nebenbefunde zu Heroin bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

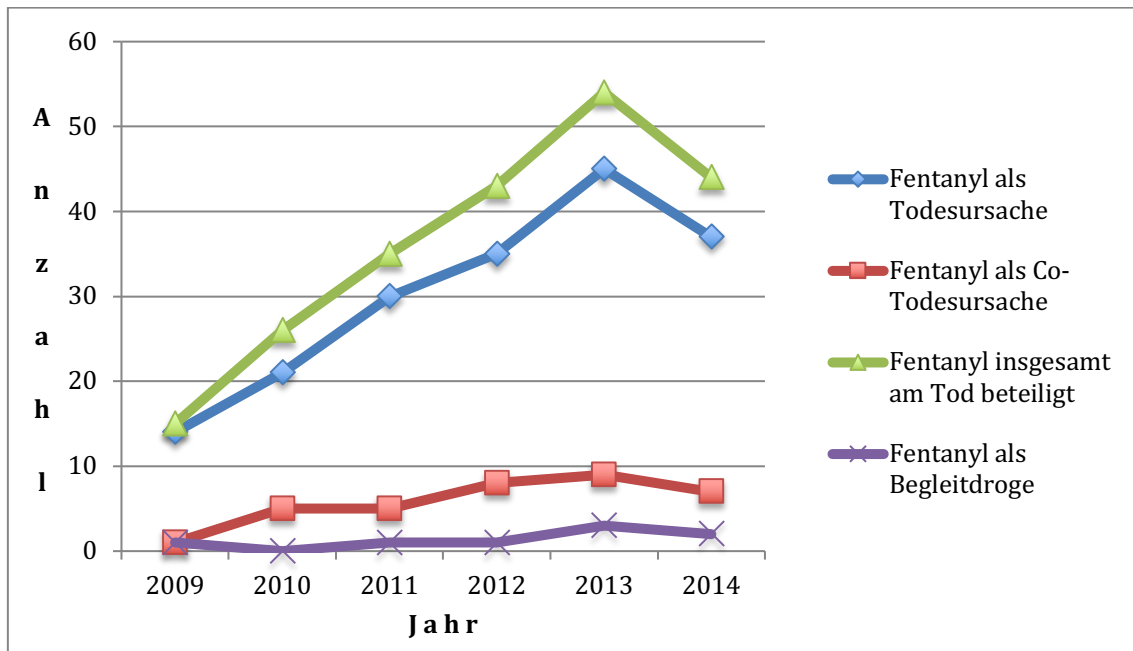
Bei der Mehrheit der Drogenkonsumenten, bei denen Heroin am Tod beteiligt war, konnten weitere Stoffe im Blut nachgewiesen werden. Von diesen nahmen die meisten nur noch eine weitere Substanz zu sich. Auffallend ist, dass 38 Drogentote neben Heroin zusätzlich noch 4 oder mehr Substanzen einnahmen.

<b>Nebenbefunde zu Heroin</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
Alkohol	16	22	10	5	1	6	60
Amphetaminderivate + MDMA	-	1	2	3	4	13	23
Antidepressiva	10	26	6	10	11	21	84
Antikonvulsiva	5	4	3	11	8	25	56
Benzodiazepine	32	47	12	27	21	26	165
Buprenorphin	-	1	2	3	-	-	6
Fentanyl	1	-	1	-	2	1	5
Kokain	4	5	2	3	-	3	17
Methadon	6	10	2	6	5	6	35
Neuroleptika	4	6	1	5	10	3	29
NPS	-	-	1	1	1	6	9
Opiate/Opioide	4	1	4	1	3	5	18
andere Substanzen	4	3	-	-	-	1	8
<b>Gesamt</b>	<b>86</b>	<b>126</b>	<b>46</b>	<b>75</b>	<b>66</b>	<b>116</b>	<b>515</b>

**Tabelle 15:** Aufgeschlüsselte Nebenbefunde unter den obduzierten Drogentoten durch Heroin am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Die häufigsten Nebenbefunde waren Benzodiazepine, gefolgt von Antidepressiva und Alkohol. Auffallend ist der steigende Konsum von Amphetaminderivaten inklusive MDMA, den Antikonvulsiva und den Neuen Psychoaktiven Substanzen.

## 6.2.4 Fentanyl



**Diagramm 14:** Auf Fentanyl bezogene Todesfälle sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Die Zahl der Fentanyl Todesopfer stieg in den Jahren 2009 bis 2013 kontinuierlich an. 2014 ist die Anzahl erstmalig im Untersuchungszeitraum wieder gesunken. Derselbe Verlauf zeigt sich für Fentanyl als Begleitdroge und als Co-Todesursache, jedoch in deutlich geringerer Fallzahl. Fentanyl war bei insgesamt 217 Fällen (28,5% aller Todesfälle) am Tod beteiligt (182 als Todesursache und 35 als Co-Todesursache). Wie in Tabelle 16 zu erkennen ist, war Alkohol mit Abstand die häufigste Co-Todesursache.

Co-Todesursachen zu Fentanyl	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Gesamt
Alkohol	-	-	3	7	7	3	20
Amphetaminderivate + MDMA	-	-	-	-	-	1	1
Antidepressiva	-	-	-	-	-	-	-
Benzodiazepine	-	-	-	-	-	-	-
Heroin	-	3	1	-	1	1	6
Kokain	-	-	-	1	-	1	2
Methadon	1	1	2	1	1	2	8
NPS	-	-	-	-	-	-	-
Opiate/Opioide	-	1	-	-	1	-	2
andere Substanzen	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>39</b>

**Tabelle 16:** Co-Todesursachen zu Fentanyl bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014



<b>Anzahl der Substanzen als Nebenbefunde</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
1	5	5	11	11	5	10	47
2	5	6	5	3	12	10	41
3	1	3	2	10	11	8	35
4 und mehr	-	11	14	12	17	12	66
<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>189</b>
<b>ohne Nebenbefunde</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>28</b>

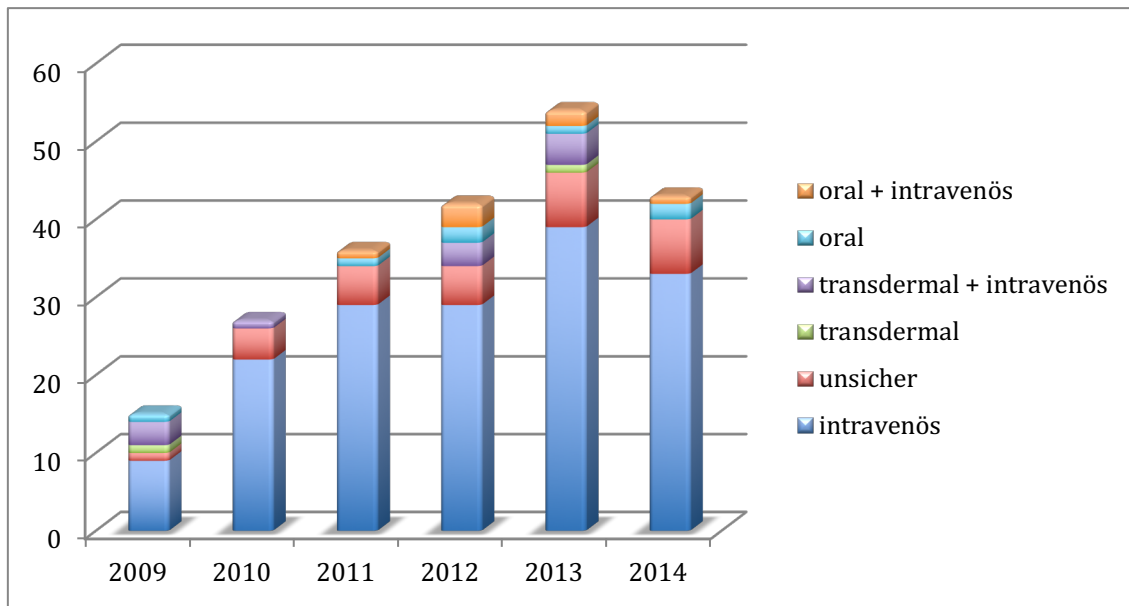
**Tabelle 17:** Anzahl der Nebenbefunde zu Fentanyl bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Fentanyl wurde fast immer mit anderen Substanzen konsumiert. Auffallend ist die vergleichsweise hohe Zahl der Fälle, die 4 oder mehr Stoffe einnahmen.

<b>Nebenbefunde zu Fentanyl</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
Alkohol	3	5	7	7	2	2	26
Amphetaminderivate + MDMA	1	6	3	11	9	8	38
Antidepressiva	-	15	19	10	24	15	83
Antikonvulsiva	-	2	8	16	30	27	83
Benzodiazepine	6	33	31	29	34	31	164
Buprenorphin	2	-	1	1	1	3	8
Heroin	3	6	7	2	7	6	31
Kokain	-	2	3	3	3	5	16
Methadon	1	4	12	11	15	10	53
Neuroleptika	1	1	6	4	3	2	17
NPS	-	-	-	2	5	4	11
Opiate/Opioide	1	10	5	12	7	6	41
andere Substanzen	-	3	-	2	1	2	8
<b>Gesamt</b>	<b>18</b>	<b>87</b>	<b>102</b>	<b>110</b>	<b>141</b>	<b>121</b>	<b>579</b>

**Tabelle 18:** Aufgeschlüsselte Nebenbefunde unter den obduzierten Drogentoten durch Fentanyl am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

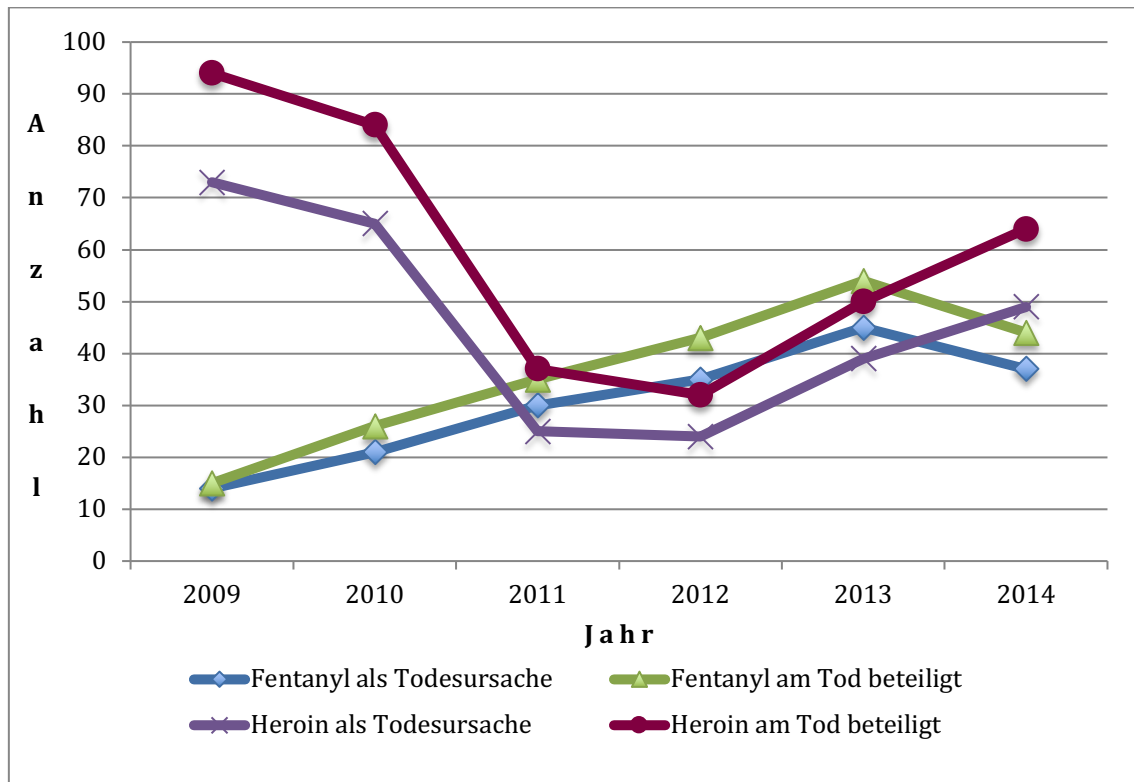
Die häufigsten festgestellten Nebenbefunde waren Benzodiazepine, gefolgt von Antidepressiva und Antikonvulsiva. Der Gebrauch von Benzodiazepinen blieb im untersuchten Zeitraum relativ konstant. Die Einnahme von Antikonvulsiva stieg dagegen bis zum Jahr 2013 kontinuierlich an. Seit dem Jahr 2012 wurden zudem NPS im Blut nachgewiesen.



**Diagramm 15:** Applikationsformen von Fentanyl bei den Fentanyltodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Das Diagramm zeigt die verschiedenen nachgewiesenen Applikationsformen von Fentanyl. Bei insgesamt 29 Fällen konnte die Art der Einnahme nicht sicher bestimmt werden. Die meisten tödlichen Zwischenfälle erfolgten durch i.v. Injektion. Bei einer geringen Fallzahl wurden auch andere Formen der Applikation nachgewiesen. Insgesamt konsumierten 161 Personen Fentanyl i.v., 2 transdermal durch ein Pflaster und 7 oral durch Lutschen des Pflasters. Bei 18 Fällen lag ein Mischkonsum vor. Von diesen klebten sich 11 ein Pflaster auf die Haut und injizierten sich zusätzlich Fentanyl, 7 Lutschten ein Pflaster und spritzten sich zusätzlich Fentanyl.

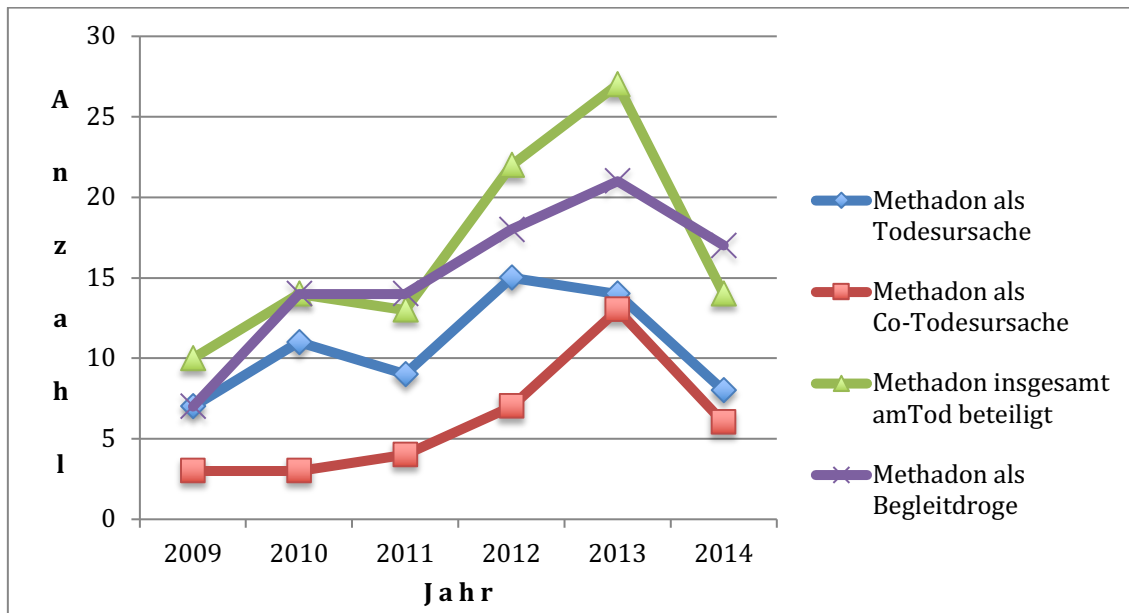
#### 6.2.4.1 Vergleich der Drogentoten durch Fentanyl mit denen durch Heroin



**Diagramm 16:** Vergleich der obduzierten Drogentoten durch Fentanyl und durch Heroin am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

In den Jahren 2009 bis 2012 sank die Zahl der heroинbedingten Todesfälle von 94 auf 37. Dagegen stiegen die Fentanyltodesfälle bis zum Jahr 2013 von 15 auf 54 an. Diese Entwicklung ging sogar soweit, dass es in den Jahren 2012 und 2013 in Südbayern mehr Drogentote durch Fentanyl als durch Heroin gab. Die Zahl der Fentanyltoten ist seit dem Jahr 2013 erstmals rückläufig.

## 6.2.5 Methadon



**Diagramm 17:** Auf Methadon bezogene Todesfälle sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Die Fallzahl stieg bis auf 2011 in allen Gruppen an und verringerte sich im Jahr 2014 wieder. Methadon war bei insgesamt 100 Fällen am Tod beteiligt (64 als Todesursache und 36 als Co-Todesursache). Bei 91 Opfern konnte Methadon als Begleitdroge nachgewiesen werden. Wie die Tabelle 19 zeigt, waren Alkohol und Fentanyl die häufigsten Co-Todesursachen und kamen in (fast) jedem Jahr vor. Ab dem Jahr 2013 kamen Antidepressiva und NPS als Co-Todesursachen hinzu.

Co-Todesursachen zu Methadon	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Gesamt
Alkohol	-	1	2	4	3	2	12
Amphetaminderivate + MDMA	-	-	-	-	1	-	1
Antidepressiva	2	-	-	-	3	1	6
Benzodiazepine	-	1	1	1	1	-	4
Fentanyl	1	1	2	1	1	2	8
Heroin	-	-	1	-	2	-	3
Kokain	-	-	-	1	-	-	1
NPS	-	-	-	-	2	2	4
Opiate/Opioide	-	-	-	-	1	-	1
andere Substanzen	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>40</b>

**Tabelle 19:** Co-Todesursachen zu Methadon bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

<b>Anzahl der Substanzen als Nebenbefunde</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
1	5	3	4	2	4	5	23
2	3	1	7	7	4	4	26
3	1	4	1	6	6	-	18
4 oder mehr	-	2	1	6	9	2	20
<b>Gesamt</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>87</b>
<b>ohne Nebenbefunde</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>13</b>

**Tabelle 20:** Anzahl der Nebenbefunde zu Methadon bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

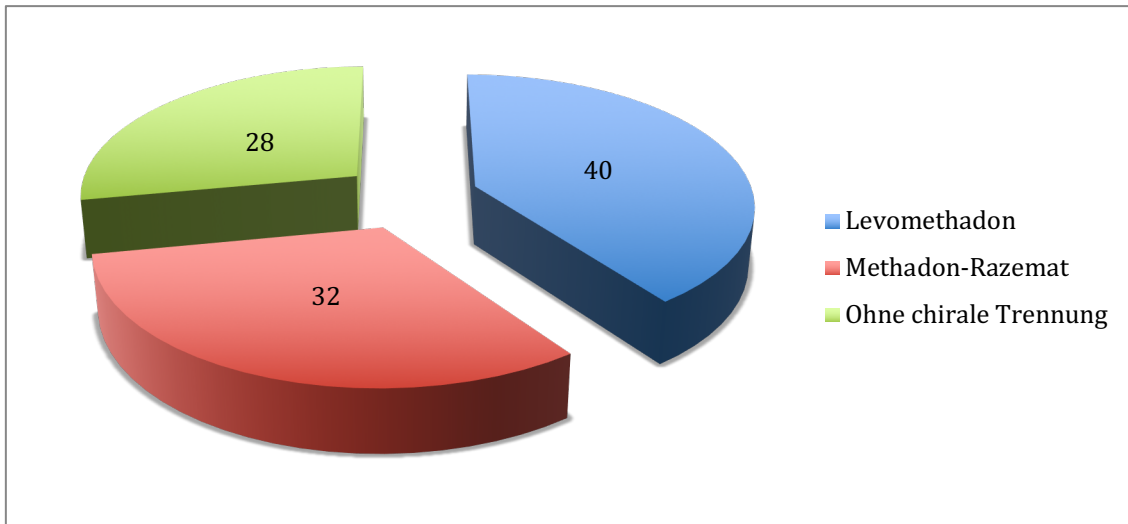
Bei fast 90% der Methadontoten konnten weitere Stoffe im Blut nachgewiesen werden.

<b>Nebenbefunde zu Methadon</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
Alkohol	1	-	3	-	-	-	4
Amphetaminderivate + MDMA	-	1	2	4	4	-	11
Antidepressiva	1	6	2	16	19	5	49
Antikonvulsiva	-	3	2	8	17	6	36
Benzodiazepine	8	13	9	25	20	9	84
Buprenorphin	-	1	-	-	-	-	1
Fentanyl	-	-	-	1	1	-	2
Heroin	1	-	3	1	-	-	5
Kokain	-	-	1	1	-	-	2
Neuroleptika	2	1	1	-	4	1	9
NPS	-	-	-	-	3	2	5
Opiate/Opioide	-	1	2	2	3	1	9
andere Substanzen	1	-	1	2	-	-	4
<b>Gesamt</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>60</b>	<b>71</b>	<b>24</b>	<b>221</b>

**Tabelle 21:** Aufgeschlüsselte Nebenbefunde unter den obduzierten Drogentoten durch Methadon am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

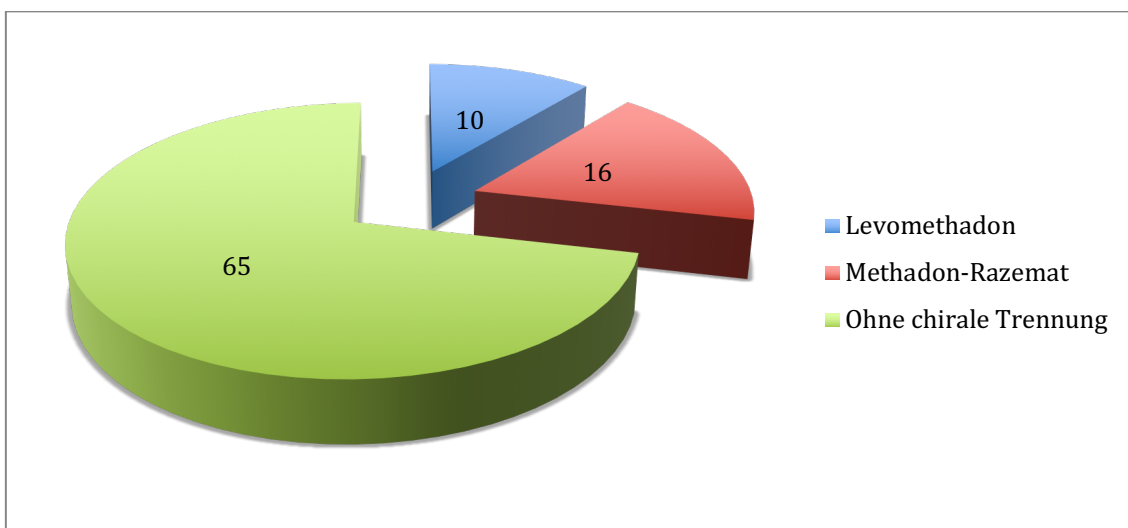
Die häufigsten Nebenbefunde waren Benzodiazepine, gefolgt von Antidepressiva und Antikonvulsiva. Im Jahr 2013 konnten neben Methadon die meisten Substanzen festgestellt werden.

Mithilfe einer chiralen Trennung kann Methadon in Levomethadon/L-Polamidon® und Methadon-Razemat unterschieden werden. Diagramm 17 und 18 zeigen, ob eine Trennung durchgeführt worden ist und um welche Methadonart es sich handelt.



**Diagramm 18:** Chirale Trennung (in Levomethadon, Methadon-Razemat und ohne chirale Trennung) der methadonbedingten Todesfälle am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

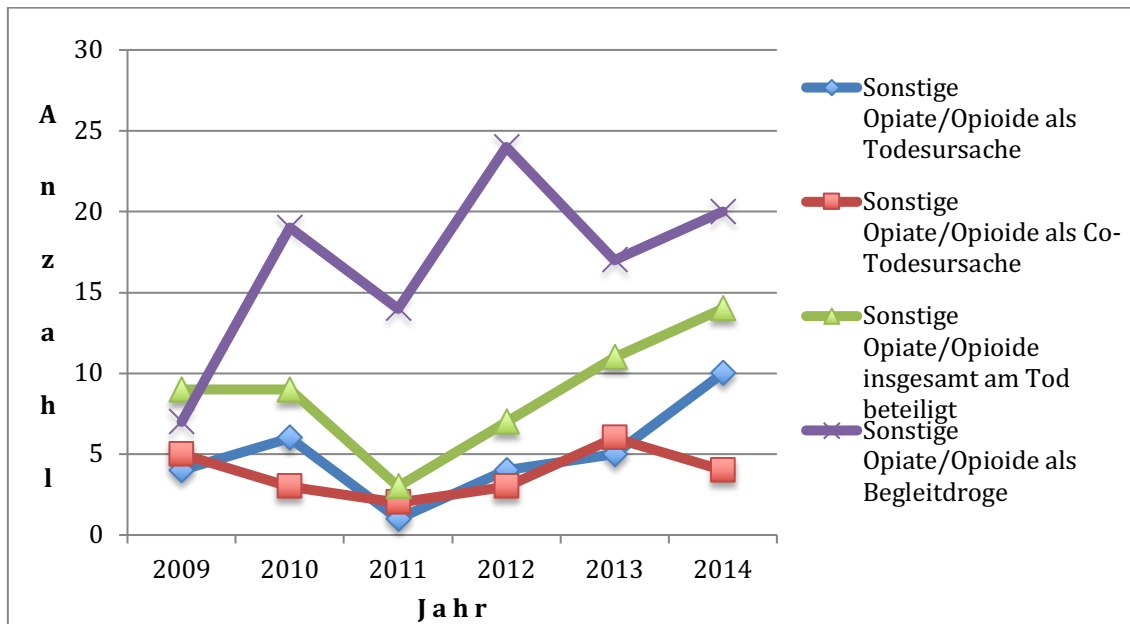
In dem untersuchten Zeitraum verstarben die meisten Methadontoten durch eine Intoxikation mit Levomethadon. Allerdings erfolgte bei 28 Drogentoten keine chirale Trennung mehr.



**Diagramm 19:** Chirale Trennung (in Levomethadon, Methadon-Razemat und ohne chirale Trennung) der Fälle, bei denen Methadon als Begleitdroge diente, am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

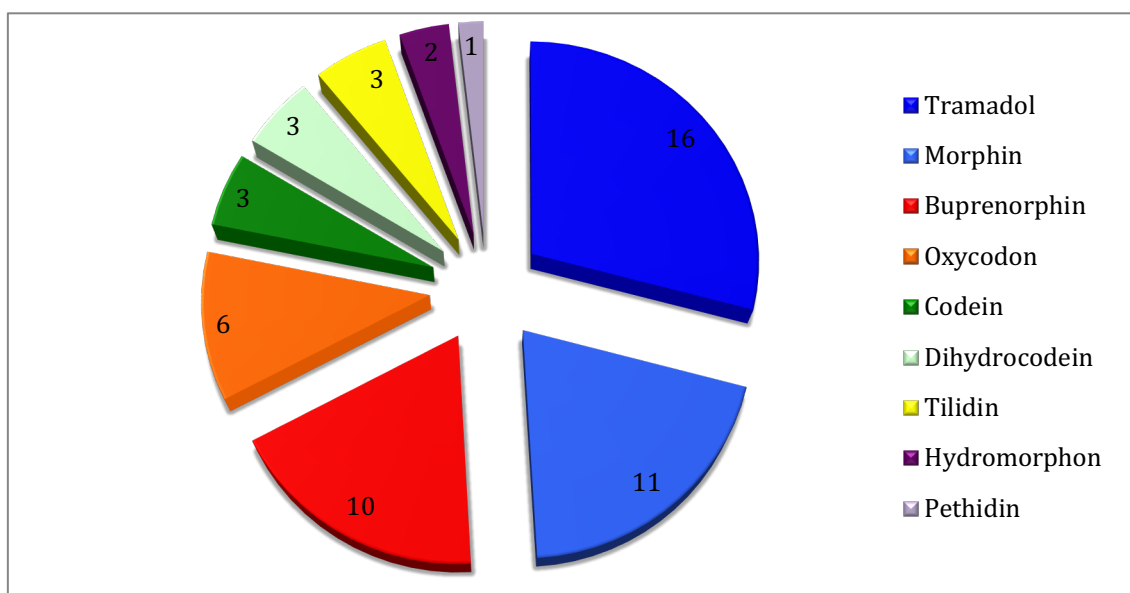
Auffallend ist, dass bei 65 Rauschgifttoten, bei denen Methadon nur als Begleitdroge nachgewiesen wurde, keine chirale Trennung mehr durchgeführt wurde.

## 6.2.6 Sonstige Opiate/Opioide



**Diagramm 20:** Auf sonstige Opiate/Opioide bezogene Todesfälle sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Andere Opiate/Opioide wurden häufiger als Begleitdroge missbraucht, als dass sie zum Tod geführt haben. Im Jahr 2011 gab es die wenigsten solcher Opiat-/Opioiddodesfälle. In den folgenden Jahren stieg die Anzahl wieder. In dem untersuchten Zeitraum waren insgesamt bei 53 Fällen sonstige Opiate/Opioide am Tod beteiligt (30 als Todesursache und 23 als Co-Todesursache). In 101 Fällen wurden sonstige Opiate/Opioide als Begleitdroge missbraucht (s. Diagramm 20).



**Diagramm 21:** Sonstige opiat-/opioidbedingte, aufgeschlüsselte Todesfälle unter den obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Bei 2 Fällen (2010, 2013) lag eine Todesursache mit insgesamt je 2 Opiaten/Opioiden vor, sodass diese als jeweils ein Fall gewertet wurden. Die häufigsten am Tod beteiligten sonstigen Opiate/Opioide sind Tramadol gefolgt von Morphin, Buprenorphin und Oxycodon. In niedriger Fallzahl sind zudem auch andere Opiate/Opioide vertreten.

<b>Co-Todesursachen zu sonstigen Opiate/Opioide</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
Alkohol	3	1	-	1	3	-	8
Amphetaminderivate + MDMA	-	-	-	-	-	-	-
Antidepressiva	-	1	1	-	1	1	4
Benzodiazepine	-	-	-	-	-	-	-
Fentanyl	-	1	-	-	1	-	2
Heroin	2	-	-	1	-	-	3
Kokain	-	-	-	-	2	-	2
Methadon	-	-	-	-	1	-	1
NPS	-	-	1	-	-	3	4
Opiate/Opioide	-	1	-	-	1	-	2
andere Substanzen	-	-	-	1	-	-	1
<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>27</b>

**Tabelle 22:** Co-Todesursachen zu sonstigen Opiaten/Opioiden bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Alkohol war hier die häufigste Co-Todesursache, gefolgt von Antidepressiva und Neuen Psychoaktiven Substanzen.

<b>Anzahl der Substanzen als Nebenbefunde</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
1	3	3	-	3	3	4	16
2	1	2	-	2	1	3	9
3	-	1	1	-	1	1	4
4 oder mehr	-	1	2	2	1	3	9
<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>38</b>
<b>ohne Nebenbefunde</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>13</b>

**Tabelle 23:** Anzahl der Nebenbefunde zu sonstigen Opiaten/Opioiden bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

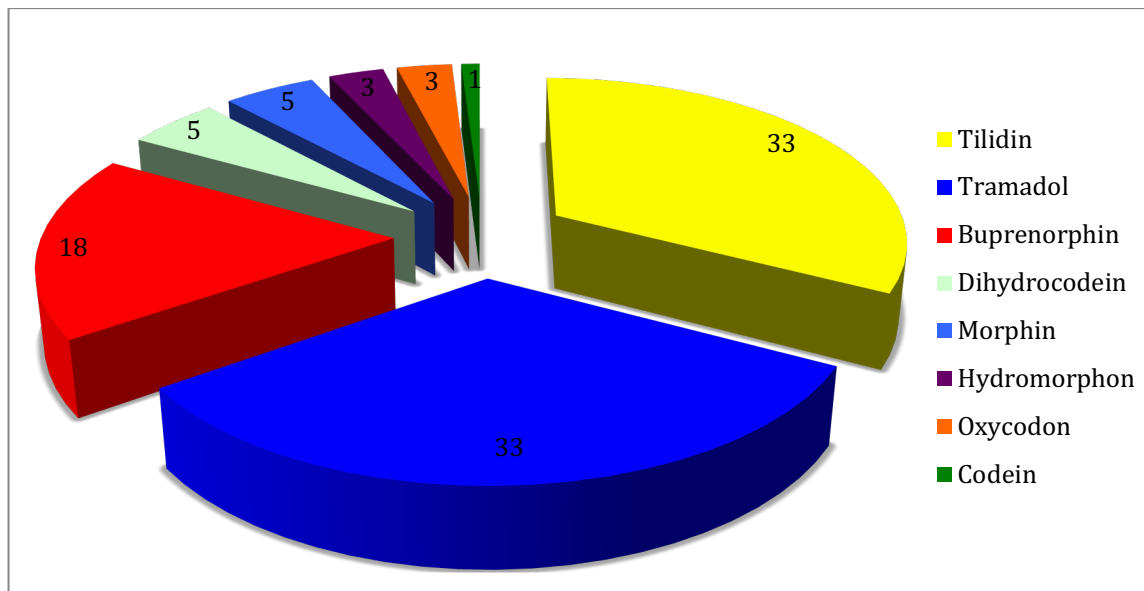
Es gab deutlich mehr Todesfälle der sonstigen Opiate/Opioide mit Nebenbefunden als ohne eine weitere nachgewiesene Substanz.



<b>Nebenbefunde zu sonstigen Opiate/Opioide</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
Alkohol	-	-	-	-	-	1	1
Amphetaminderivate + MDMA	-	-	-	3	-	1	4
Antidepressiva	1	3	2	4	4	5	19
Antikonvulsiva	1	-	2	3	3	6	15
Benzodiazepine	2	9	3	2	3	5	24
Buprenorphin	-	-	-	-	1	-	1
Fentanyl	-	-	-	-	-	1	1
Heroin	-	-	-	1	-	-	1
Kokain	-	1	-	-	-	-	1
Methadon	-	-	-	-	1	-	1
Neuroleptika	-	-	3	2	-	2	7
NPS	-	-	-	-	2	-	2
Opiate/Opioide	1	3	-	-	-	5	9
andere Substanzen	-	1	-	-	-	-	1
<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>87</b>

**Tabelle 24:** Aufgeschlüsselte Nebenbefunde unter den obduzierten Drogentoten durch sonstige Opiate/Opioide am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

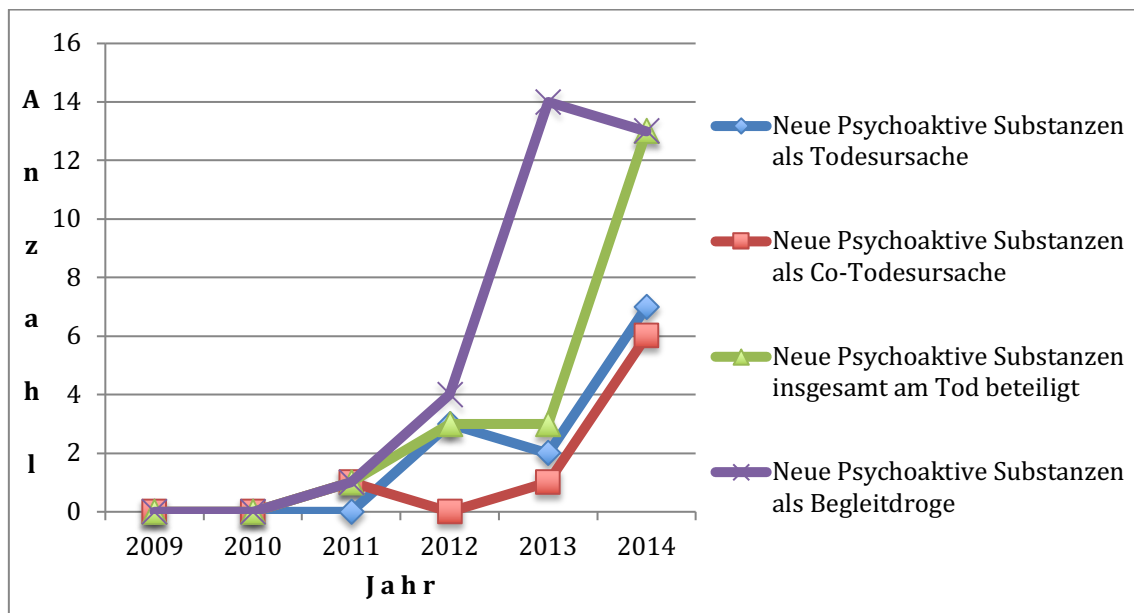
Unter den Nebenbefunden waren Benzodiazepine am meisten vertreten. Darauf folgten Antidepressiva und Antikonvulsiva.



**Diagramm 22:** Aufgeschlüsselte sonstige Opiate/Opioide, die als Begleitdroge konsumiert wurden, unter den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Tramadol und Tilidin sind die häufigsten Opiate/Opioide, die zusätzlich zu anderen Drogen eingenommen wurden. Zudem wurde Buprenorphin häufig missbraucht.

## 6.2.7 Neue Psychoaktive Substanzen



**Diagramm 23:** Todesfälle bezogen auf Neue Psychoaktive Substanzen sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Erst seit dem Jahr 2011 traten NPS als Begleitdroge oder als Todesursache auf. Seitdem stieg die Anzahl der Fälle stark an. In den Jahren 2011 bis 2014 waren NPS bei insgesamt 20 Fällen am Tod beteiligt (12 als Todesursache und 8 als Co-Todesursache). In 32 Fällen wurden NPS als Begleitdroge nachgewiesen. Tabelle 24 zeigt die Co-Todesursachen Opiate/Opioide, Methadon und Amphetaminderivate inklusive MDMA.

Co-Todesursachen zu Neuen Psychoaktiven Substanzen	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Gesamt
Alkohol	-	-	-	-	-	-	-
Amphetaminderivate + MDMA	-	-	-	-	-	1	1
Antidepressiva	-	-	-	-	-	-	-
Benzodiazepine	-	-	-	-	-	-	-
Fentanyl	-	-	-	-	-	-	-
Heroin	-	-	-	-	-	-	-
Kokain	-	-	-	-	-	-	-
Methadon	-	-	-	-	1	2	3
Opiate/Opioide	-	-	1	-	-	3	4
andere Substanzen	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>8</b>

**Tabelle 25:** Co-Todesursachen zu Neuen Psychoaktiven Substanzen bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

<b>Anzahl der Substanzen als Nebenbefunde</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
1	-	-	-	1	-	2	3
2	-	-	-	1	-	1	2
3	-	-	-	1	-	1	2
4 oder mehr	-	-	1	-	1	-	2
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
<b>ohne Nebenbefunde</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>11</b>

**Tabelle 26:** Anzahl der Nebenbefunde zu Neuen Psychoaktiven Substanzen bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

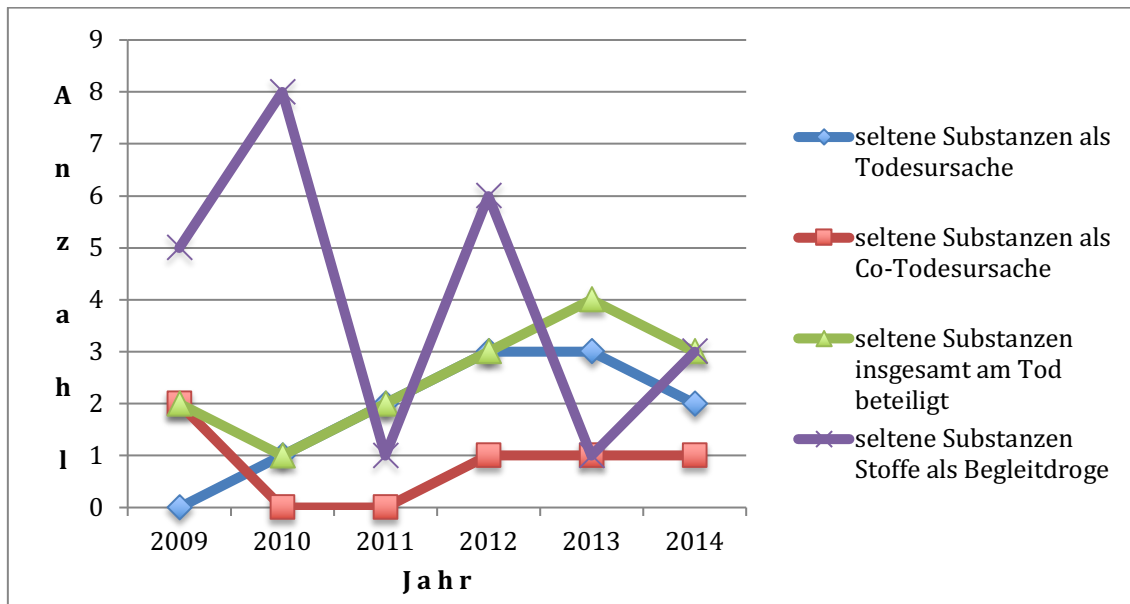
Die sog. NPS wurden vorwiegend ohne einen zusätzlichen Wirkstoff konsumiert.

<b>Nebenbefunde zu Neuen Psychoaktiven Substanzen</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
Alkohol	-	-	-	1	-	-	1
Amphetaminderivate + MDMA	-	-	1	2	-	1	4
Antidepressiva	-	-	-	-	-	4	4
Antikonvulsiva	-	-	1	-	2	-	3
Benzodiazepine	-	-	1	-	1	1	3
Buprenorphin	-	-	-	-	-	-	-
Fentanyl	-	-	-	-	-	-	-
Heroin	-	-	-	-	-	-	-
Kokain	-	-	-	-	-	-	-
Methadon	-	-	-	-	-	1	1
Neuroleptika	-	-	1	1	-	-	2
Opiate/Opioide	-	-	-	1	1	-	2
andere Substanzen	-	-	-	1	1	-	2
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>22</b>

**Tabelle 27:** Aufgeschlüsselte Nebenbefunde unter den obduzierten Drogentoten durch Neue Psychoaktive Substanzen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

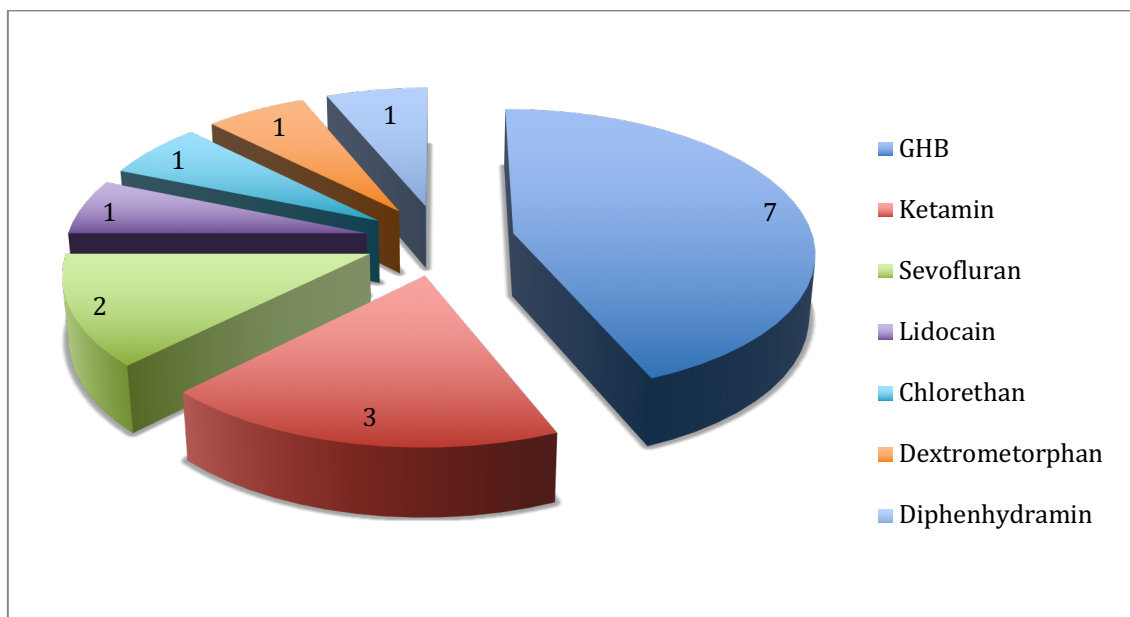
Amphetaminderivate und MDMA waren neben Antidepressiva die am häufigsten nachgewiesenen Nebenbefunde. Die Fallzahl war jedoch bei allen Nebenbefunden niedrig.

## 6.2.8 Andere seltene Substanzen



**Diagramm 24:** Todesfälle bezogen auf andere seltene Substanzen sowie Nachweis als Begleitdroge bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Andere seltene Substanzen wurden öfters als Begleitdroge eingenommen, als dass sie am Tod beteiligt waren. Wie in Diagramm 24 zu erkennen ist, stellt Gammahydroxybuttersäure (GHB) hier die häufigste Todesursache dar. Zusätzlich fanden sich auch andere untypische Stoffe in sehr geringer Zahl als Todesursache.



**Diagramm 25:** Aufgeschlüsselte Todesfälle bedingt durch andere seltene Substanzen unter den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

<b>Co-Todesursachen zu anderen Substanzen</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
Alkohol	1	-	-	-	1	-	2
Amphetaminderivate + MDMA	-	-	-	-	-	-	-
Antidepressiva	-	-	-	-	-	-	-
Benzodiazepine	-	-	-	1	-	-	1
Fentanyl	-	-	-	-	-	-	-
Heroin	1	-	-	-	-	1	2
Kokain	-	-	-	-	-	-	-
Methadon	-	-	-	-	-	-	-
NPS	-	-	-	-	-	-	-
Opiate/Opioide	-	-	-	1	-	-	1
<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

**Tabelle 28:** Co-Todesursachen zu anderen Substanzen bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Die im Blut nachgewiesenen Substanzen waren Alkohol, Benzodiazepine, Heroin und andere Opiate/Opioide. Hierbei lassen sich weder ein bestimmter Trend noch sonstige Auffälligkeiten erkennen.

<b>Anzahl der Substanzen als Nebenbefunde</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
1	-	-	-	1	2	1	4
2	-	-	1	-	1	-	2
3	-	-	-	-	1	-	1
4 oder mehr	-	-	-	1	-	-	1
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
<b>ohne Nebenbefunde</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>7</b>

**Tabelle 29:** Anzahl der Nebenbefunde zu anderen Substanzen bei den obduzierten Drogentodesfällen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

In den Jahren 2009 und 2010 wurde kein weiterer Nebenbefund nachgewiesen. Am häufigsten wurde noch ein weiterer Stoff im Blut entdeckt.

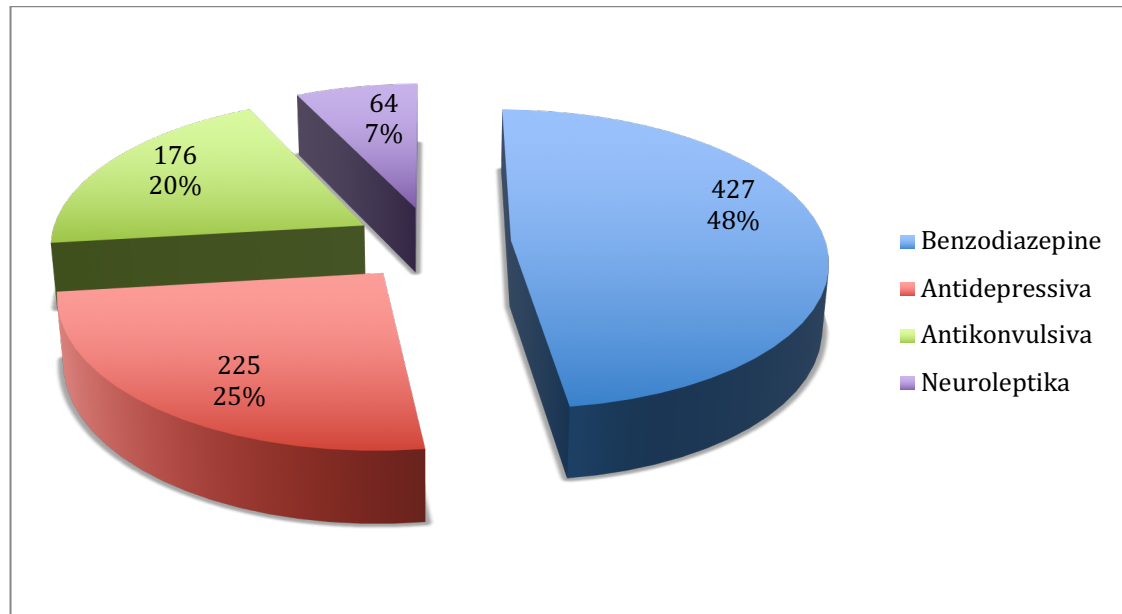
<b>Nebenbefunde zu anderen Substanzen</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gesamt</b>
Alkohol	-	-	-	-	1	-	1
Amphetaminderivate + MDMA	-	-	1	1	2	-	4
Antidepressiva	-	-	-	-	-	-	-
Antikonvulsiva	-	-	-	1	-	-	1
Benzodiazepine	-	-	-	1	2	-	3
Buprenorphin	-	-	-	-	-	-	-
Fentanyl	-	-	-	-	-	-	-
Heroin	-	-	-	1	-	-	1
Kokain	-	-	1	-	-	-	1
Methadon	-	-	-	-	-	-	-
Neuroleptika	-	-	-	1	-	-	1
NPS	-	-	-	-	2	-	2
Opiate/Opioide	-	-	-	-	-	1	1
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>15</b>

**Tabelle 30:** Aufgeschlüsselte Nebenbefunde unter den obduzierten Drogentoten durch andere Substanzen am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Die Amphetaminderivate inklusive MDMA und Benzodiazepine sind unter den Nebenbefunden am stärksten vertreten.

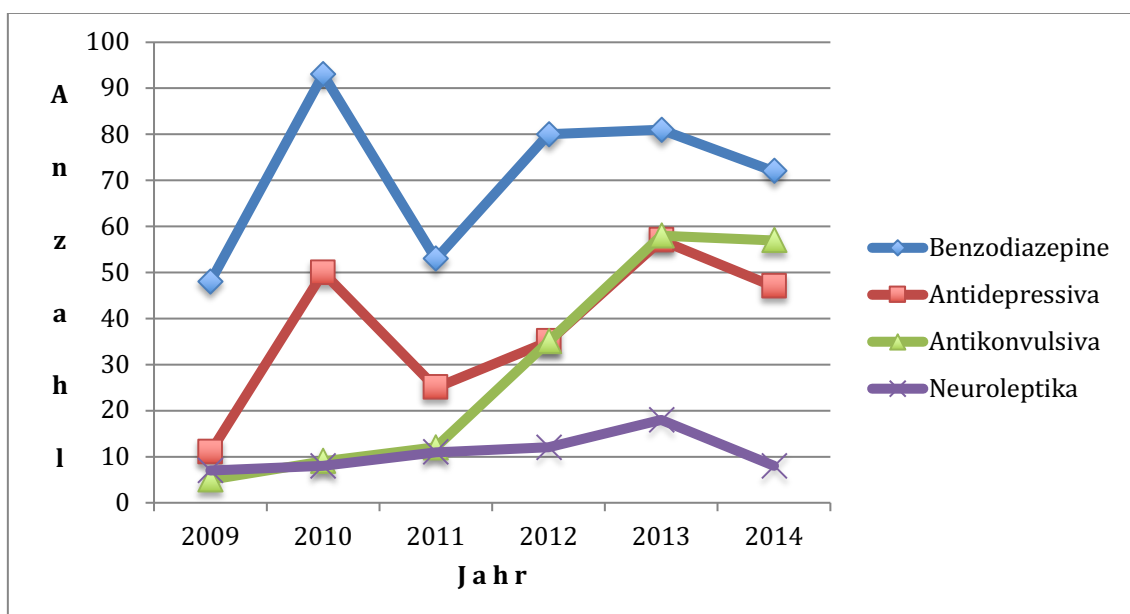
### 6.2.9 Nebenbefunde

Im Folgenden werden die wichtigsten Nebenbefunde weiter aufgeschlüsselt. Es handelt sich hierbei um Antidepressiva, Antikonvulsiva, Benzodiazepine und Neuroleptika.



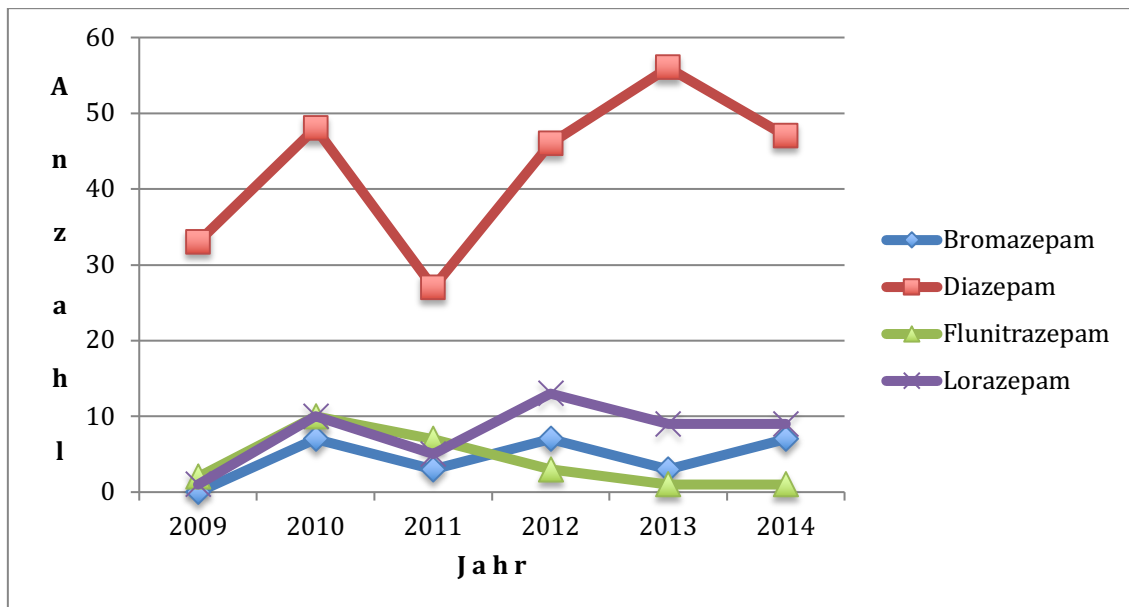
**Diagramm 26:** Anzahl der Fälle mit Antidepressiva, Antikonvulsiva, Benzodiazepinen und Neuroleptika als Nebenbefunde unter den obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Die beliebtesten Substanzen, welche als Beikonsum missbraucht wurden, stellen die Benzodiazepine dar. Die Gruppe der Neuroleptika ist hier am geringsten vertreten.



**Diagramm 27:** Antidepressiva, Antikonvulsiva, Benzodiazepinen und Neuroleptika als Nebenbefunde unter den obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

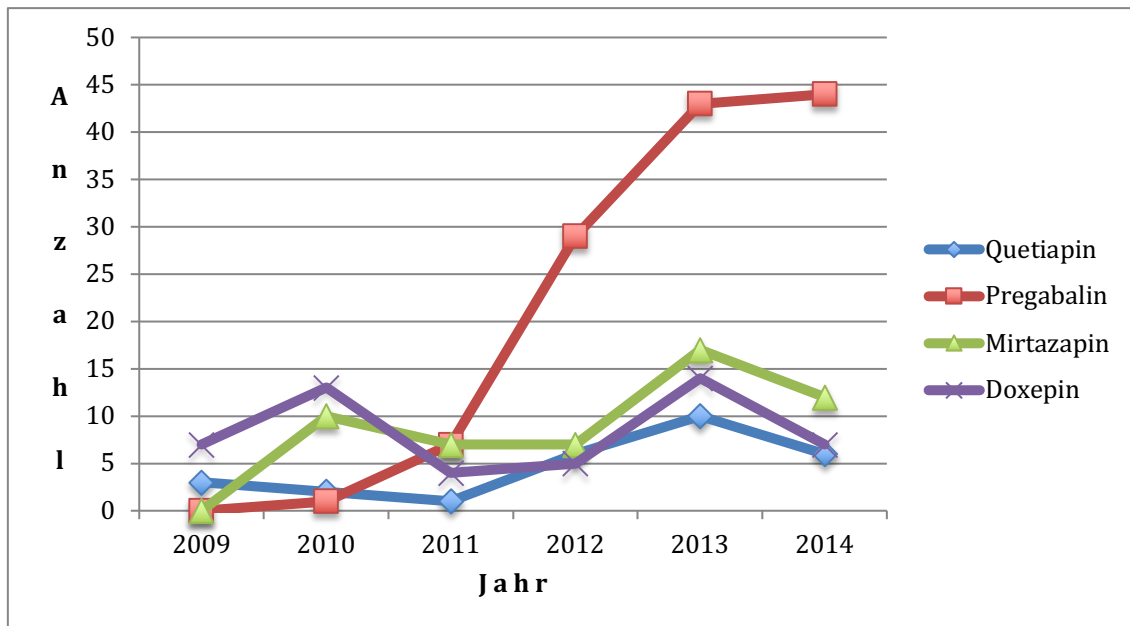
Der Nebekonsum von Neuroleptika war in dem untersuchten Zeitraum relativ konstant. Im Jahr 2010 wurden die meisten Benzodiazepine und im Jahr 2013 die meisten Antidepressiva konsumiert. Bei den Antikonvulsiva zeigt sich eine steigende Tendenz im Beigebrauch.



**Diagramm 28:** Die häufigsten Benzodiazepine (Bromazepam, Diazepam, Flunitrazepam und Lorazepam) als Nebenfunde unter den obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Diazepam wurde unter den Benzodiazepinen am meisten konsumiert. Insgesamt wurde bei 257 Drogentoten Diazepam, bei 47 Lorazepam, bei 27 Bromazepam und bei 24 Flunitrazepam nachgewiesen. Der Missbrauch von Flunitrazepam nahm seit dem Jahr 2010 stetig ab.





**Diagramm 29:** Die häufigsten Antidepressiva (Mirtazapin und Doxepin), Neuroleptika (Quetiapin) und Antikonvulsiva (Pregabalin) als Nebenfunde unter den obduzierten Drogentoten am Institut für Rechtsmedizin der LMU München von 2009 bis 2014

Bei den Antidepressiva gab es 2 Stoffe, die in einer ähnlich hohen Anzahl bei den Rauschgifttoden auftraten. Dies ist der Grund, warum in diesem Diagramm beide Substanzen dargestellt sind und bei den Antikonvulsiva und Neuroleptika jeweils nur eine. Es handelt sich um Doxepin und Mirtazapin. Doxepin wurde bei 50 und Mirtazapin bei 53 Rauschgifttoden in einer chemisch-toxikologischen Untersuchung nachgewiesen.

Auffallend ist, dass Pregabalin seit 2010 mit stark steigender Tendenz zusätzlich zu anderen Drogen eingenommen wird. Von 2009 bis 2011 konsumierten nur 10 von 355 obduzierten Drogentoten Pregabalin, zwischen 2012 und 2014 dagegen 125 von 406.

Insgesamt nahmen 28 Drogentote das Neuroleptikum Quetiapin zu sich.

## **7 Diskussion**

Die Gliederung der Diskussion richtet sich nach der Reihenfolge des Ergebnisteils. Zuerst erfolgt die Interpretation der allgemeinen Ergebnisse und anschließend die der Todesursachen.

### **7.1 Allgemeine Diskussion**

Im Folgenden wird auf die allgemeinen Ergebnisse näher eingegangen.

#### **7.1.1 Anzahl der Drogentodesfälle**

Die Zahl der Drogentoten ist ein wichtiger Indikator für die Effektivität der Drogenpolitik und des Gesundheitssystems. Sie ist eine bedeutende Maßzahl, inwieweit die Prävention vor dem Rauschgiftkonsum und die Behandlung der Drogenabhängigen wirksam ist [186]. In Südbayern starben in den Jahren 2009 bis 2014 insgesamt 761 Menschen infolge einer tödlichen Überdosis. Dies entspricht im Durchschnitt mehr als der Hälfte (55%) der Drogentodesfälle in Bayern und knapp 12% solcher Todesfälle in Deutschland. In Deutschland sank die Zahl der Drogentodesfälle von 2009 bis 2012 um 29,1% auf ein Minimum von 944. Bis zum Jahr 2014 stieg die Anzahl auf 1.032 Fälle wieder an, erreichte aber bei weitem nicht mehr den Stand von 2009 mit 1.331 Fällen. Dies spiegelt nicht die Anzahl der Drogentoten in Südbayern wider.

In Südbayern sank zwar ebenfalls die Anzahl der Rauschgifttoden im Jahr 2011, stieg aber dann stetig bis zum Jahr 2014 mit 146 Todesfällen wieder an. Diese Beobachtung konnte ebenfalls für die Drogentoten in Bayern gemacht werden [13]. Trotz dieses Anstiegs ist die Zahl der erstmals auffälligen Konsumenten harter Drogen in Bayern seit dem Jahr 2011 rückläufig. Bei dem Vergleich Bayern mit Nordrhein-Westfalen (NRW), fällt auf, dass in NRW seit 2008 jedes Jahr weniger Menschen infolge einer tödlichen Überdosierung sterben [187]. Ein Grund hierfür könnte sein, dass es in NRW im Gegensatz zu Bayern Drogenkonsumräume gibt. Hier können Rauschgiftabhängige ihre Drogen sicher konsumieren und es kann zudem präventive Arbeit geleistet werden, um einem Drogentod vorzubeugen [188]. Bei den Zahlen muss jedoch berücksichtigt werden, dass in dieser Arbeit andere Einschlusskriterien für den Drogentod gelten als für die staatlichen Statistiken, die auf den Kriterien des BKA beruhen.

Diese Arbeit berücksichtigt ausschließlich die Todesfälle infolge einer Überdosis. In den Zahlen des BKA gilt die Polizeidienstvorschrift 386 (s. 3.1.6) [51; 52, S.6].

Zudem stuft die Bayerische Akademie für Sucht- und Gesundheitsfragen (BAS) die Beurteilung der Zahl der Drogentoten als kritisch ein, da mehrere Variablen einfließen. Trotz der eingeführten Definition ist nicht jeder Drogentote erfasst. Dies liegt daran, dass die Auffindesituation oft nicht eindeutig ist, keine Bestätigung durch eine Obduktion oder durch ein chemisch-toxikologisches Gutachten erfolgte [189].

Außerdem gelingt es nicht immer, einen nicht direkten Tod durch Überdosierung, wie bspw. durch Langzeitschäden, zu erfassen. Deshalb führte die WHO im Jahr 2012 verschiedene ICD-10-Codes für die unterschiedlichen Definitionen der Polizeidienstvorschrift 386 ein. Ein weiterer Punkt ist, dass nach Angaben des BKA die Zahl der drogenbezogenen Todesfälle, die rechtsmedizinisch untersucht werden, bei unter 60% liegt [190, S.5-9]. Des Weiteren muss bedacht werden, dass der politische Wille, die Zahl der lokalen Drogentoten vollständig zu erfassen, von Bundesland zu Bundesland sehr unterschiedlich sein könnte.

### **7.1.2 Altersverteilung**

Laut dem EMCDDA-Bericht von 2015 stieg das Durchschnittsalter bei drogenbedingten Todesfällen (v.a. Opioide) in Europa, die sich in Behandlung begeben hatten, in den Jahren 2006 bis 2013 von 33 auf 37 Lebensjahre. In der Altersgruppe zwischen 25 und 40 gab es die meisten Drogentoten. Insgesamt zeigt sich aber in den Jahren 2006 bis 2013 in Europa ein demografischer Wandel. Es sterben weniger Menschen unter 40 Jahren infolge einer Überdosis. Demgegenüber steigt die Zahl der Drogentoten über 40 [98, S.52-53]. Dies entspricht der Entwicklung der Rauschgifttoden in Deutschland.

Seit 2005 steigt das Durchschnittsalter und betrug im Jahr 2014 im Schnitt 38 Lebensjahre [187]. Dieser Trend ist nur bedingt bei den Drogentoten im südbayerischen Raum zu erkennen. Der Altersdurchschnitt zeigt einen wellenförmigen Verlauf, wobei das Jahr 2014 das Maximum mit einem Durchschnitt von 37,7 Jahren bot. Die Tendenz geht jedoch auch zu einem eher steigenden Durchschnittsalter der Drogentoten. Die meisten Rauschgiftopfer kamen, ebenso wie sonst in Europa, in dem Altersbereich zwischen 25 und 40 Jahren ums Leben.

Dieser demografische Wandel könnte mehrere Ursachen haben. Zum einen sinkt die Zahl der erstmals auffälligen Konsumenten harter Drogen seit dem Jahr 2011.

Zum anderen steigt auch der Altersdurchschnitt der Konsumenten harter Drogen kontinuierlich an. Im Jahr 2014 lag dieser bei 30,5 Jahren [187].

Diese Tendenz könnte zeigen, dass die Drogenpolitik und das Gesundheitssystem in die richtige Richtung gehen [186]. Beweisend hierfür wäre die durchgeführte PREMOS-Studie über den Langzeitverlauf der Substitution in Deutschland mit 1.624 Patienten über einen Zeitraum von 6 Jahren. Diese kam zu dem Ergebnis, dass die Substitutionstherapie effektiv ist und die Ziele, wie bspw. die Reduktion des Drogenkonsums und die Sicherung des Überlebens, erreicht wurden [86].

Die Gruppe der problematischen Drogenkonsumenten wird per saldo ebenso wie die Allgemeinbevölkerung immer älter [183]. Die Drogenkonsumenten leiden schon früher unter drogeninduzierten Gesundheitsproblemen um die sich in Zukunft immer mehr gekümmert werden muss. Deshalb hat Deutschland bereits Alten- und Pflegeheime eingerichtet, welche an dieses Klientel angepasst wurden [98, S.68-69].

### **7.1.3 Geschlechtsverteilung**

Laut Angaben der UNDOC ist weltweit jeder 3. Drogenkonsument eine Frau. Aber nur jeder 5. Rauschgiftabhängige, der sich in Behandlung befindet, ist eine Frau. Männer konsumieren dabei eher Cannabis, Kokain und Amphetamine, Frauen eher Opioide und Tranquilizer [121, S.15-18]. Seit Jahren ist die Zahl der erstmals auffälligen Konsumenten harter Drogen für Frauen und Männer in Deutschland nahezu unverändert. Mehr als 80% von diesen sind Männer. Dasselbe gilt für die Drogentoten in Deutschland ebenso wie für die Drogentoten in Südbayern. 4 von 5 Rauschgifttoten sind Männer [187]. Hierbei fällt auf, dass diese beiden Zahlen miteinander korrelieren.

Nach Schätzungen des ESA von 2012 missbrauchen aktuell in etwa 254.000 Männer illegale Drogen und weitere 260.000 sind von diesen abhängig. Demgegenüber stehen circa 58.000 Frauen, die diese missbrauchen oder von diesen abhängig sind [34].

Es besteht eine Verbindung zwischen der Geschlechterverteilung und dem Missbrauch, der Abhängigkeit und dem letztendlichen Drogentod. Laut Bucelli et. al. gibt es weitere Unterschiede bei den unterschiedlichen Geschlechtern. Im Gegensatz zu Frauen entwickeln Männer etwa 2- bis 3-mal häufiger eine Drogenabhängigkeit.

Außerdem begeben sich Frauen frühzeitiger in Behandlung als Männer. Die Schwangerschaft und Geburt sind bei Frauen weitere Faktoren, die den Konsum beeinflussen. Der Missbrauch nimmt hierdurch ab und hört teilweise sogar ganz auf [191].

Dies bestätigen auch die Ergebnisse dieser Arbeit.

Die Anzahl der männlichen und weiblichen Drogentoten korreliert mit den oben genannten Zahlen für Erstkonsumenten, Missbrauch und Abhängigkeit. Insgesamt starben im Verhältnis weniger Frauen infolge einer Intoxikation.

#### **7.1.4 Nationalität**

Die Ergebnisse der DRUCK-Studie von 2011 bis 2015 aus 8 deutschen Städten mit insgesamt 2.077 Personen zeigen, dass der Anteil der nicht in Deutschland geborenen Drogenkonsumenten zwischen 9% und 31% schwankt [61; 190, S.19-20]. Dies entspricht dem Anteil der Drogentoten mit Migrationshintergrund in dieser Arbeit und betrug in Südbayern 21,8%. Dabei ergab sich im Jahr 2014 der höchste Anteil mit 32,7%. Dagegen waren laut einer Studie des BAS und Datenverarbeitung<sup>[11]</sup> im Jahr 2011 nur 9,5% der Bewohner in Bayern Migranten mit ausländischem Geburtsort [192]. Es sterben also im Verhältnis mehr Migranten an einer tödlichen Intoxikation als in Deutschland geborene Konsumenten. In Zukunft könnte dieser Anteil durch die wachsende Migration sogar noch weiter steigen. Der im Verhältnis hohe Anteil von im Ausland geborenen Migranten zu den in Deutschland geborenen Drogentoten könnte mehrere Ursachen haben. Beispiele sind die fehlende erforderliche Anpassung an deutsche Gepflogenheiten oder kulturelle Gegensätze. Hierbei spielen vermutlich auch Faktoren wie Sprachprobleme, Diskriminierung und fehlende Zukunftsperspektiven eine gewisse Rolle [193]. Außerdem nehmen Betroffene mit Migrationshintergrund das Gesundheitssystem weniger in Anspruch [10, S.46].

#### **7.1.5 Geographische Verteilung**

Die beiden Staatsanwaltschaften München I und München II waren, im Vergleich zu den anderen Staatsanwaltschaften mit 439 Drogentoten (58%), für fast die Hälfte aller untersuchten Rauschgiftopfer mit 322 Drogentoten (42%) zuständig. Eine Erklärung für die Verteilung der Drogentoten ist die Größe und das Einzugsgebiet der jeweiligen Staatsanwaltschaft. 6 der 10 Staatsanwaltschaften (Deggendorf, Kempten, Traunstein inkl. Rosenheim, Memmingen, München I, Passau) geben auf ihrer jeweiligen Homepage eine verlässliche Angabe der Einwohnerzahl ihrer Zuständigkeit preis. Für die anderen 4 (Augsburg, Ingolstadt, München II, Landshut) konnte keine verwertbare Angabe recherchiert werden.

Die Staatsanwaltschaft München I mit circa 1,85 Millionen Einwohnern und Traunstein inkl. Rosenheim mit 800.000 Einwohnern haben den größten Einzugsbereich und dementsprechend die meisten Drogentoten. Wohingegen in Deggendorf mit circa 192.000 oder in Passau mit ungefähr 300.000 Einwohnern weniger Menschen infolge einer Intoxikation sterben [194].

### **7.1.6 Auffindungsorte und Eintreffen des Rettungsdienstes oder der Polizei**

Die BAS registrierte für die Jahre 2007 und 2008 die Auffindungsorte der Drogentoten für Bayern. Diese stimmen in etwa mit den Ergebnissen in dieser Arbeit überein. Ein Großteil der Rauschgifttodesfälle verstarb in privaten Rückzugsbereichen und zwar in privaten (68%) oder fremdem (13%) Wohnungen. Hierbei muss oft die Frage gestellt werden, ob ein Fremdverschulden vorlag. Anhand der polizeilichen Ermittlungen konnte bei 27% der Fälle eine Reanimation nachgewiesen werden. Oft führt eine mangelnde Erkenntnis der Anwesenden über lebensrettende Sofortmaßnahmen oder auch die Angst vor strafrechtlichen Konsequenzen dazu, dass keine Erste-Hilfe-Maßnahmen geleistet werden oder der Notarzt nicht bzw. zu spät alarmiert wird. Teilweise verlassen die Anwesenden auch fluchtartig die Wohnung [52, S.13-19].

Ein Beispiel für unterlassene Hilfeleistung war ein Fall in dieser Arbeit, in dem die späteren polizeilichen Ermittlungen ergaben, dass die anwesenden Personen den Sterbevorgang des Toten sogar mit einem Video dokumentiert hatten, ohne Hilfe zu leisten.

Der geringe Anteil an Rauschgifttoden auf öffentlichen Plätzen (10%) zeigt, dass die meisten Drogenabhängigen lieber in vertrauter Umgebung mit Bekannten und Freunden oder teilweise auch alleine Drogen konsumieren. Andererseits spricht dies auch dafür, wie verzweifelt Personen sein müssen, wenn sie an Orten wie der Bahnhofstoilette Drogen missbrauchen. In 19% der Fälle waren bereits Fäulniserscheinungen aufgetreten. Diese Toten konsumierten höchstwahrscheinlich die letale Dosis alleine in ihrer Wohnung.

Einen weiteren erstaunlichen Todesort durch Überdosis stellt die Justizvollzugsanstalt (n=3) dar. In der DRUCK-Studie gaben 73 bis 86% der Befragten an, mindestens einmal (im Median 3- bis 5-mal) in Haft gewesen zu sein. Von diesen gab im Durchschnitt ein Drittel an, dass sie im Gefängnis Drogen i.v. konsumiert haben. Meistens verwendeten sie hierbei nicht sterile Injektionsutensilien [61].

Das Gefängnis stellt nach Berichten der UNDOC und der EMCDDA einen Hochrisikort für Drogenkonsum und, durch den dort zwingenden Unsafe-Use, für die dadurch entstehenden Infektionskrankheiten dar [98, S.70-72; 121, S.2-5].

Der Übergang zwischen Haftentlassung und dem Leben in Freiheit birgt zudem eine besonders große Gefahr für eine tödliche Intoxikation. Der Grund hierfür ist, dass in dem Gefängnis die Opiattoleranz gesunken ist, teilweise komplette Opiatabstinenz geherrscht hat und keine entsprechende Substitutionstherapie durchgeführt wurde. Es besteht das Risiko der Überdosis, da die Konsumenten nicht mehr an ihre übliche, vor dem Haftantritt verwendete Dosis der Droge gewöhnt waren. Die Behandlung und Prävention der Drogenabhängigen in Haft spielt also eine wichtige Rolle um die sich die Bundesländer zunehmend kümmern. Dazu zählen bspw. die Möglichkeit der Substitutionstherapie in Haft oder die Verteilung von sterilem Spritzenbesteck [98, S.70-72; 195].

### **7.1.7 Einstichstellen**

Es gibt diverse Arten eine psychotrope Substanz zu sich zu nehmen. Neben dem vergleichsweise harmloseren Rauchen oder Schlucken einer Droge, stellt die gefährliche Injektion ein sehr großes Problem dar. Das Spritzen einer Droge zählt als Hard-Use und ist mit vielen Risiken behaftet [10, S.109-110; 33; 49].

Bei 77% der Fälle konnten in dieser Arbeit Hinweise für eine Injektionsstelle nachgewiesen werden.

Oft finden sich bei den i.v. Drogenkonsumenten mehrfache Injektionsstellen, sog. Injektionsstraßen. Es ist hierbei kritisch anzusehen, dass auffällige Krusten oder Schorf in den klassischen Regionen über Venen als Injektionsstelle gewertet wurden, die theoretisch andere Ursachen gehabt haben könnten. In den restlichen 23% konnten keine Einstichstellen nachgewiesen werden. Mögliche Gründe hierfür sind Verwesungserscheinungen der Leiche, die das Auffinden von Einstichstellen deutlich erschweren. Hinzu kommen, wie bereits oben erwähnt, andere Konsumarten und das Verwenden von dünnen Injektionsnadeln, die sehr kleine, kaum sichtbare Einstichstellen hinterlassen [46]. Die beliebtesten Orte stellen dabei die Ellenbeuge (72%), der Unterarm (58%) und der Handrücken (57%) dar. Falls diese aufgrund von Phlebitiden, Vernarbungen oder anderen Gründen nicht verwendet werden können, werden andere Orte wie die Leiste benutzt.

Im Allgemeinen stellt die Leiste als Injektionsstelle nach Vogel et al. einen immer beliebter werdenden Ort für den i.v. Drogenkonsum dar. Auf diesen sollte bei der Suche nach Einstichstellen in Zukunft vermehrt geachtet werden. Diese Stelle birgt allerdings aufgrund ihrer Nähe zu Femoralarterie und –nerv große Gefahren [196].

Die größten Probleme des i.v. Drogenmissbrauchs sind der schnelle Wirkungseintritt mit der Komplikation der tödlichen Überdosis und die Infektion. Neben der akuten Gefahr der Intoxikation erkranken viele Konsumenten an Infektionen, die eine erhebliche, chronische Langzeitfolge darstellen. Ein Grund für die Infektionen ist die Unsafe-Use-Verhaltensweise der Drogenabhängigen.

Laut der DRUCK-Studie gaben 36 bis 48% aller Teilnehmer an, in den letzten 30 Tagen Fixerutensilien geteilt zu haben. So wird die Rate an HIV-Erkrankten bei den i.v. konsumierenden Drogenabhängigen auf 3 bis 6%, bei Hepatitis C auf bis zu 70% und bei chronischer Hepatitis B auf bis zu 5% geschätzt. Speziell die Virushepatitis ist für viele Todesfälle durch die Hepatitis selbst oder die dadurch entstehende Leberzirrhose bzw. das hepatozelluläre Karzinom verantwortlich. Die Tendenz für den i.v. Konsum ist jedoch rückläufig. In Europa lässt sich für Heroin ein Rückgang um 10 auf 33% vom Jahr 2006 auf 2013 beobachten [61; 62; 63; 98, S.53-55].

In Deutschland gibt es bereits mehrere Strategien zur Schadensminimierung, wie bspw. die Bereitstellung von Drogenkonsumräumen oder diverse Safer-Use-Projekte [61; 190, S.27-37].

### **7.1.8 Sonstige Auffälligkeiten**

In knapp 60% der Fälle konnten Hinweise für einen stattgefundenen Drogenkonsum gesichert werden. Dies ging bei 10% der Fälle soweit, dass durch die Polizei oder den Rettungsdienst noch eine angelegte Stauungsmöglichkeit oder sogar eine Injektionspritze, die noch in einer Vene steckte, aufgefunden wurde. Dies spricht für eine extrem hohe Dosis mit schnell eingetretener Bewusstlosigkeit und späterer Todesfolge.

Bei circa 40% der Drogentoten in dieser Arbeit konnten dagegen weder Fixerutensilien noch Drogen vor Ort aufgefunden werden. Dies liegt nach Erkenntnissen der Rechtsmedizin der LMU in München daran, dass andere anwesende Personen diese versteckt haben. Die Gründe hierfür sind die Angst vor strafrechtlicher Verfolgung durch die Polizei oder Sicherstellung der restlichen Drogen.



Bei 5 Fällen waren geplatzte Bodypacks der Grund für die letale Intoxikation. Dadurch lässt sich die große Gefahr, die Drogenkuriere auf sich nehmen, erkennen. Bei der Entfernung der Bodypacks ist zudem große Vorsicht geboten. Ein beschädigter Transportbehälter kann zur Resorption tödlicher Rauschgiftmengen führen [46].

Nach einer Studie von Alfa-Wali et al., welche sich mit dem Outcome von Bodypackern beschäftigt, stellt die konservative Behandlung die Therapie der Wahl dar, solange keine absolute Operationsindikation vorliegt [48].

In Zukunft könnte diese Form des Drogenschmuggels mit den dazugehörigen Komplikationen ein immer größer werdendes Problem darstellen. Laut einer Medienmitteilung der Eidgenössischen Zollverwaltung ist der Anteil der Bodypacker unter den Drogenkurieren von 2012 auf 2013 um 40% gewachsen [47].

## **7.2 Todesursachen**

In den nächsten Kapiteln werden die drogenbedingten Todesursachen diskutiert.

### **7.2.1 Amphetaminderivate inklusive Metamphetamin und MDMA**

Seit dem Jahr 2008 liegt die Zahl der erstauffälligen Konsumenten in Deutschland für Amphetamin zwischen 10.000 und 12.000. Dies entspricht etwa der Hälfte aller erstauffälligen Drogenkonsumenten. Dagegen erlebt Metamphetamin seit 2007 einen extremen Anstieg bei erstauffälligen Personen von 567 auf 3.138.

Auch das MDMA ist nach vorherigem Rückgang von 2004 bis 2010 wieder angestiegen, wobei aber die Höchstzahl der erstauffälligen Konsumenten von 2004 noch nicht wieder erreicht worden ist [13]. Dies spiegelt die Entwicklung auf dem globalen Markt und den entsprechenden Trend wider. Allerdings ist der Markt für Metamphetamin im Jahr 2014 erstmals seit 2009 wieder rückläufig [121, S.67-69]. Das Ergebnis dieser Arbeit stimmt mit diesem Verlauf überein. Der Konsum von Amphetaminderivaten als Begleitdroge nahm ebenfalls mit Ausnahme des Jahres 2013 von Jahr zu Jahr zu. Zudem wurden Amphetaminderivate 5-mal häufiger als Begleitdroge nachgewiesen, als dass sie für den Tod verantwortlich waren.

Der wachsende Missbrauch zeigt sich auch in der 12-Monats-Prävalenz des Amphetaminkonsums bei jungen Erwachsenen zwischen 15 und 34 Jahren in Deutschland. Dieser nahm seit dem Jahr 2006 von circa 1,5% auf knapp 2% zu [98, S.45-48].

Außerdem zeigten laut ESA von 2012 in der Altersgruppe zwischen 18 und 64 Jahren circa 0,7% aller Erwachsenen eine positive 12-Monats-Prävalenz für den Konsum von Amphetamin. Dies ist nach Cannabis und Kokain der dritthöchste Wert. Danach folgt Ecstasy mit 0,4% [156, S.31].

Die Giftnotrufzentrale Nord, welche die Bundesländer Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein umfasst, dokumentierte im Jahr 2013 alle Vergiftungs-Verdachtsfälle von illegalen Drogen. Dabei bezogen sich 35,4% (n=280) von 536 Fällen auf amphetaminartige Substanzen. Amphetaminderivate werden demzufolge häufig konsumiert, enden aber im Verhältnis dazu selten tödlich [190, S.12-14].

Besonders bei Rave- und Techno-Partys werden Amphetaminderivate und MDMA konsumiert. Die Partygänger nutzen dabei die stimulierende, aufputschende Wirkung dieser Stoffe. Eine Überdosis kann aber auch letal enden [111, S.1230]. Allerdings lassen sich amphetaminbedingte Todesfälle nur schwer nachweisen. Dennoch wird nach Angaben der EMCDDA jedes Jahr eine geringere Fallzahl gemeldet [98, S.45-48].

Diese Beobachtungen stimmen mit den Ergebnissen in dieser Arbeit überein. Hier konnte auch nur eine geringe Fallzahl an Todesfällen nachgewiesen werden, welche über die Jahre hinweg auf einem konstant niedrigen Niveau blieb. Aufgrund dieser geringen Fallzahl kann zudem keine valide Aussage über den Nebekonsum und die Co-Todesursachen gemacht werden.

Heutzutage nimmt Metamphetamin eine immer bedeutender werdende Position ein. Die Herstellung von Metamphetamin steigt in Europa, da die Nachfrage stetig wächst.

Früher konzentrierte sich der Missbrauch hauptsächlich auf die Länder Tschechien und Slowenien. Seit 2000 breitet sich der Konsum aber auf ganz Europa aus. Dies ist vor allem in Deutschland und Lettland zu erkennen [101]. In Deutschland besteht zudem ein Süd-Nord-Gefälle im Bezug auf den Metamphetaminmissbrauch. Die südlichen Bundesländer und vor allem die Bundesländer, die an Tschechien grenzen, haben immer mehr Probleme mit Crystal. Dabei stammt das Metamphetamin nach Angaben des BKA fast ausschließlich aus Tschechien, wohingegen Amphetamin und MDMA hauptsächlich aus den Niederlanden nach Deutschland geschmuggelt werden. Weltweit ist Metamphetamin inzwischen sogar neben Cannabis die am häufigsten missbrauchte Droge [13; 75, S.18-22; 103].

Der steigende Konsum und die wachsende Bedeutung von Metamphetamin spiegeln sich in den dadurch bedingten Todesfällen wider. Es starben mehr Rauschgiftabhängige an Metamphetamin (n=8) als an Amphetamin (n=6) und MDMA (n=3).

Dagegen wurde öfter Amphetamin (n=38) als Metamphetamin (n=29) und MDMA (n=5) als Begleitdroge verwendet.

Obwohl Bayern eines der Hauptkonsum-Bundesländer von Metamphetamin darstellt, war die nachgewiesene Prävalenz dieser Droge in den chemisch-toxikologischen Gutachten überraschenderweise sehr gering. Dieses Ergebnis geht gegen die momentane Tendenz, wobei anzumerken ist, dass nur durch Intoxikation bedingte Todesfälle betrachtet wurden.

In den letzten Jahren entwickelte sich außerdem ein neuer Trend beim Metamphetamin-Missbrauch, die so genannten Slamming-Partys. Bei diesen Partys injiziert sich eine Gruppe von homosexuellen Männern, die Geschlechtsverkehr haben, Metamphetamin. Oft wird dieses sogar noch mit weiteren Stimulanzien kombiniert. Diese Mischung aus risikoreichem Drogenkonsum und Sexualverhalten gilt als sehr gefährlich [98, S.45-48].

### **7.2.2 Kokain**

Laut einer Studie der Giftnotrufzentrale Nord (Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein) für das Jahr 2013 mit insgesamt 536 Fällen waren 16,8% (n=90) aller Vergiftungsverdachtsfälle auf Kokain zurückzuführen.

Dies ist nach Amphetamin der zweithöchste Wert und zeigt die Stellung dieser Droge in der Gesellschaft [190, S.12-14]. Zu demselben Ergebnis kommt der ESA von 2012 für die Altersgruppe zwischen 18 und 64 Jahren. Hier liegt die 12-Monats-Prävalenz für den Konsum von Kokain bei 0,8%.

Dies ist nach Cannabis der höchste Wert [156, S.31]. Des Weiteren stiegen die Behandlungen aufgrund des Kokainmissbrauchs in Krankenhäusern laut dem Statistischen Bundesamt von 2009 bis 2012 von 1.050 auf 1.417 an [10, S.119].

Demgegenüber steht die Zahl der erstmals auffälligen Konsumenten harter Drogen. Diese ist für Kokain seit dem Jahr 2004 rückläufig und lag in dem Jahr 2014 auf dem absoluten Tiefstand von 2.956 Personen [13].

Aufgrund der geringen Fallzahl von nachgewiesenem Kokain in dieser Untersuchung kann hierzu keine genaue Aussage getroffen werden. Kokain wurde nur bei 12 Fällen als allein verantwortliche Intoxikation festgestellt. Bei 14 Fällen war es die Co-Todesursache. Fast 50% machte hierbei die Kombination mit Heroin aus, welche in der Drogenszene den Namen Speedball trägt [18, S.530-533].

Zweithäufigste der Co-Todesursachen zu Kokain mit 25% war Alkohol, welcher zur Wirkverstärkung konsumiert wurde.

Ein möglicher Grund für die in Südbayern niedrige Zahl der nachgewiesenen Kokaintodesfälle ist die Wirkungsweise bzw. deren Nebenwirkungen, denn Kokain wirkt kardiotoxisch. Dieses erhöht das kardiovaskuläre Risiko durch Wirkungen auf die Kardiomyozyten, das Gefäßsystem und das sympathische Nervensystem. Dadurch kann es zu kurzfristigen Ereignissen, wie Myokardinfarkt oder tödlichen Arrhythmien, kommen. Bei einem langfristigen Konsum können sich unter anderem eine tödliche Kardiomyopathie oder eine Aortendissektion entwickeln. Durch diese Pathologien ist die Diagnostik und Interpretation von kokainbedingten Todesfällen schwierig, da die Droge als Ursache für die erwähnten Herz-Kreislauf-Probleme möglicherweise häufig nicht erkannt wird. Trotzdem wurden laut Berichten der EMCDDA im Jahr 2013 nach Daten aus 27 europäischen Ländern mehr als 800 Todesfälle gemeldet, welche im Zusammenhang mit dem Konsum von Kokain stehen. Ebenso wie in dieser Arbeit wurden bei diesen Kokaindrogentoten vor allem noch Opioiden/Opiate inklusive Heroin als weitere Substanzen festgestellt [98, S.43-45; 116]. Kokain wurde zudem häufiger als Begleitdroge nachgewiesen, als dass es am Tod beteiligt war.

Trotz der hier niedrigen Fallzahl ist Kokain das am meisten konsumierte Stimulans in Europa. Zudem zeigt sich ein Unterschied in den täglichen Mustern der Einnahme.

Dies bestätigt eine europäische Studie aus dem Jahr 2014, die in mehreren Städten Abwasseranalysen durchführte. So wurde bei Proben, welche am Wochenende entnommen wurden, höhere Konzentrationen von Benzylecgonin, dem Hauptmetabolit von Kokain, festgestellt [98, S.43-45].

Entgegen der Erwartungen wurde Methadon sowohl bei den Co-Todesursachen als auch bei den Nebenbefunden in nur jeweils einem Fall nachgewiesen. Da der Methadonkonsum auf Dauer eine dämpfende Wirkung hat, war eine Nebenhypothese in dieser Dissertation, dass die Drogenkonsumenten Kokain wegen dessen stimulierender und aufputschender Wirkung konsumieren. Sie erhoffen sich dadurch, den dämpfenden Effekt aufzuheben und wieder fit zu werden. Dies konnte aber nicht bewiesen werden.

### **7.2.3 Heroin**

In den Jahren 2009 bis 2014 starben im südbayerischen Raum insgesamt 361 Personen an einer Überdosierung durch Heroin oder an Heroin in Kombination mit einer anderen Substanz. Dies entspricht etwa 47% der gesamten Drogentoten und stimmt mit der Prozentzahl der Intoxikationen in Deutschland überein.

Nach polizeilichen Angaben des BKA kamen im Jahr 2013 und 2014 in Deutschland etwa 45% der Drogentoten durch eine Überdosierung oder in Kombination mit Heroin ums Leben [190, S.10-11]. Zudem ist Heroin europaweit für die Mehrzahl der tödlichen Intoxikationen verantwortlich, obwohl sich nach einer Studie des ESA von 2013 für die Altersgruppe von 18 bis 64 Jahren eine 12-Monats-Prävalenz von 0,2% (also dem niedrigsten Wert) für die Einnahme von Heroin zeigt [98, S.57; 156, S.31]. Diese Daten zeigen die Stellung und gleichzeitig die Gefahr von Heroin unter den Drogen.

Die Anzahl der Herointodesfälle sank an der Rechtsmedizin der LMU von 2009 bis 2012 rapide und steigt seitdem wieder an. Laut Statistischem Bundesamt ist zudem in den Jahren von 2010 bis 2012 die Anzahl der stationären Behandlungen der Heroinintoxikationen von 32.538 Fällen auf 26.512 gesunken [10, S.119]. Dies entspricht dem Verlauf laut Diagramm 13.

Eine weitere Erklärung für den Abfall der Herointoten könnte sich aus den Sicherstellungsmengen des BKA ergeben. Die Sicherstellungsmengen gingen in den Jahren 2009 bis 2012 von 758kg auf 242kg zurück und stiegen seitdem wieder an. Im Jahr 2014 wurden sogar 780kg Heroin sichergestellt. Außerdem war die Zahl der Sicherstellungsfälle seit 2007 von 6.853 Fällen auf 2.857 rückläufig [13]. Diese Theorie kann demzufolge allerdings nicht bestätigt werden, da die Daten des BKA für einen umgekehrten Verlauf sprechen würden.

Ein möglicher Grund für den Wiederanstieg in dem Jahr 2013 ist, dass sich Berichten zufolge der Reinheitsgrad des Heroins seit diesem Jahr erhöht hat.

Dadurch kann es zu unbeabsichtigten Überdosierungen kommen, wenn die Dosis falsch eingeschätzt wurde [98, S.11-27].

Bei einem Vergleich der Anzahl der Todesfälle durch Heroin mit denen durch Fentanyl, lässt sich hier ein eindeutiger Zusammenhang postulieren. Die Anzahl der Fentanyltodesfälle stieg in den Jahren 2009 bis 2012 während parallel die Anzahl der Herointoten sank (s. 6.2.4.1).

Alkohol war die häufigste Kombination mit Heroin, die mit zum Tod führte (s. Tabelle 13). Bei 17,5% der Herointoten war Alkohol die Co-Todesursache und bei weiteren 16,6% wurde er als Nebebefund nachgewiesen. Insgesamt wurde Alkohol bei mehr als einem Drittel (34,1%) der Herointodesfälle akut im Blut festgestellt. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen M. Horvath et. al., die eine Studie über Drogentote in Budapest von 1994 bis 2012 durchführten. Hier konnte bei 26% der Herointoten eine Kombination mit Alkohol nachgewiesen werden [197].

Die Kombination von Alkohol und Heroin ist unter den Heroinabhängigen sehr beliebt, da beide Substanzen sich in ihrer Wirkung verstärken. Die Süchtigen unterschätzen allerdings die Gefahr dieser Wirkverstärkung, die vermehrt in einer tödlichen Atemdepression enden kann. Laut A. Poletti et al. ist das Risiko einer fatalen Heroinüberdosis bei bedeutender Alkoholisierung bis zu 22-fach erhöht [198].

Bei etwa der Hälfte der Herointoten (46,3%) konnten zusätzlich Benzodiazepine nachgewiesen werden. Diese verstärken ebenso wie Alkohol die Wirkung von Heroin und damit die Gefahr der letalen Atemdepression [49]. Benzodiazepine werden aber auch aufgrund anderer Ursachen von den Drogenabhängigen konsumiert (s. 8.2.9).

#### **7.2.4 Fentanyl**

In den letzten Jahren zeichnet sich ein neuer Trend unter den Konsumenten harter Drogen ab. Der Missbrauch von Fentanylpflastern steigt und sie haben inzwischen sogar den Ruf einer neuen Modedroge [22]. Dies zeigt sich auch an der steigenden Zahl der Fentanyltoten in Südbayern.

Diese nahm in dem betrachteten Zeitraum um mehr als das 4-fache zu und war erstmals im Jahr 2014 rückläufig. Die erste tödliche Intoxikation mit Alpha-Methyl-Fentanyl wurde im Jahr 1979 in Kalifornien dokumentiert [199]. Snell et al. berichteten im Jahr 1996 für den US-Bundesstaat North Carolina über eine steigende Anzahl der fentanylbezogenen Todesfälle [17]. In den Jahren 1998 bis 2005 wurde es in den USA sogar an 2. Stelle als Ursache für einen Drogentod geführt [200].

Dagegen wurde in Deutschland nach Meldungen der EMCDDA erst seit dem Jahr 2007 eine immer größer werdende Zahl fentanylbedingter Drogentoter registriert [23].

Fentanyl dient Drogenabhängigen als Heroinersatz und wird deshalb auch oft als synthetisches Heroin bezeichnet. Die Wirkung ist mit der von Heroin vergleichbar. Außerdem ist der Besitz von Fentanyl nicht strafbar, wodurch Abhängige mit weniger strafrechtlichen Konsequenzen rechnen können [24].

Das Schmerzmittel bietet für Rauschgiftkonsumenten den Vorteil, dass diese leichter an Fentanyl gelangen als an Heroin. Sie können sich das Fentanyl auf legalem Weg verschreiben lassen und durch das sog. Ärzte-Hopping sogar eine große Menge erschleichen [6, S.1610-1611; 44, S.22-23; 136]. Fentanyl ist inzwischen nicht nur das am meisten verordnete sondern auch das umsatzstärkste Opioid. Dieses Angebot erhöht zusätzlich die Verfügbarkeit auf dem Schwarzmarkt [21; 22].

Eine weitere Bezugsquelle ist der Krankenhaus- und Altenpflegeheimmüll. Die Abhängigen durchwühlen den Müll auf der Suche nach gebrauchten Fentanylpflastern. Diese gebrauchten Pflaster bergen aber eine enorme Gefahr. Nach einem Bericht der BAS sind in den benutzten Schmerzpflastern noch bis zu 70% der ursprünglichen Wirkstoffmenge vorhanden. Die Drogenkonsumenten können die Dosis also extrem schlecht einschätzen. Diese Fehleinschätzung kann zu einer fatalen Intoxikation mit Todesfolge führen [201].

Aber auch bei neuen, unbenutzten Fentanylpflaster besteht das Risiko einer Überdosis aufgrund der schlechten Abschätzbarkeit des tatsächlich ausgelösten Wirkstoffgehalts. Konsumenten kochen die Pflaster aus, um Fentanyl zu extrahieren, wobei nie genau vorhersagbar ist, welche Menge herausgelöst wurde [22; 202]. Selbst der Hersteller konnte keine genauen Angaben zum Restspiegel machen, wie er in einer persönlichen Mitteilung im Rahmen eines Ermittlungsverfahren wegen Verdacht auf Tötung durch Fentanyl erklärte. Drogenabhängige begeben sich also in enorme Gefahr, wenn sie sich eine unkalkulierbare Fentanyldosis injizieren. Außerdem ist Fentanyl 50- bis 100-mal stärker als Morphin und schon deshalb viel gefährlicher [17].

Diese Risiken spiegeln sich in der Anzahl der Fentanyltoten an der Rechtsmedizin in München wider. Die fentanylbedingten Todesfälle weisen ein ähnliches Konsummuster wie die Herointoten auf. Über die Hälfte der Co-Todesursachen war die Kombination mit Alkohol (n=51,3%). Bei fast 90% der Fentanyltoten wurde zudem mindestens eine weitere Substanz nachgewiesen. Bei 75,6% der Fentanylopfer wurde ein Benzodiazepin toxikologisch festgestellt.

Fentanylkonsumenten stehen, nach Aussagen von Armin Aumüller (Chef des Münchner Drogendezernats), auf der niedrigsten Stufe in der sozialen Hierarchie der Drogensüchtigen. Sie haben meist kein Geld sich Heroin zu kaufen und nehmen deshalb das Risiko des Fentanylkonsums in Kauf [203]. Nach Talu et al. weisen die Fentanylnutzer außerdem ein höheres Risiko für HIV-Infektionen, für Unsafe-Use (mit dem Teilen von Spritzutensilien) und für Intoxikationen auf [199].

Der Wechsel bzw. der Umstieg von Heroin auf Fentanyl lässt sich auch in den Jahren 2009 bis 2012 erkennen. Hier stieg die Zahl der Todesfälle durch Fentanyl, während die Anzahl der Herointoten sank. Im Jahr 2014 nahm zum ersten Mal in dem betrachteten Zeitraum die Zahl der schmerzpflasterbedingten Überdosierungen ab. Gründe hierfür könnten bessere Aufklärungsmaßnahmen für Drogenabhängige sowie für Ärzte sein.

Diese klären einerseits über die Gefahren des Konsums auf und weisen andererseits verordnende Ärzte auf eine umsichtigere Verordnung sowie eine gesicherte Entsorgung der Schmerzpflaster hin [50; 201]. Außerdem gibt es in Foren im Internet immer mehr Erfahrungsberichte über den Konsum von Fentanyl. Es ist allerdings unklar, ob dieser Trend anhält.

#### **7.2.4.1 Vergleich der Drogentoten durch Fentanyl mit denen durch Heroin**

Das Unterkapitel dient der Übersicht und dem direkten Vergleich der Drogentoten, die in Verbindung mit Fentanyl oder Heroin standen. Es verdeutlicht die Problematik und erhebliche Relevanz des Fentanylmissbrauchs. So stiegen die Fentanyltodesfälle bis zum Jahr 2013 stetig an. In den Jahren 2012 und 2013 wurden an der LMU München sogar mehr tödliche Intoxikationen, welche im Zusammenhang mit Fentanyl stehen, registriert als solche mit Heroin. Laut Mounteney et al. scheint diese Entwicklung mit dem Preis, der Verfügbarkeit und der Reinheit von Heroin in Verbindung zu stehen.

Steigt der Preis, sinkt die Verfügbarkeit und die Reinheit des Heroins. Dieser Trend scheint dazu zu führen, dass die Heroinkonsumenten auf Fentanyl ausweichen [199].

Fentanyl bietet außerdem den Vorteil, dass es ein verschreibungsfähiges Medikament ist und deshalb auf legalem Weg auf Rezept erhältlich ist. Außerdem ist der Besitz dieser Schmerzpflaster nicht verboten und Drogenabhängige müssen mit geringeren strafrechtlichen Konsequenzen rechnen [6, S.1610-1611; 44, S.22-23; 136].

Diese aufgeführten Punkte könnten die Gründe für den Anstieg des Fentanylmissbrauchs sein.

#### **7.2.5 Methadon**

Die Zahl in der Bundesrepublik gemeldeten Substitutionspatienten ist seit 2011 weitgehend gleichbleibend und liegt bei ungefähr 77.500 Patienten. Mit 46,1% ist Methadon im Jahr 2014 das am häufigsten verwendete Substitutionsmittel. Allerdings sinkt die Häufigkeit der Verordnungen seit 2002. Damals waren noch 72,1% aller gemeldeten Substitutionsmittel Methadon. Dagegen stieg der Anteil von Levomethadon seit 2003 (14,8%) und liegt im Jahr 2014 bei 30,3% [85].

Insgesamt wurde in dem betrachteten Zeitraum mehr Methadon-Razemat nachgewiesen als Levomethadon. Levomethadon führte jedoch zu mehr Todesfällen, wohingegen Methadon-Razemat vermehrt als Nebenbefund nachgewiesen wurde.



Allerdings erfolgte in fast der Hälfte der Analysen keine chirale Trennung, da diese aufwendig ist und zu höheren Kosten führt.

Methadon war bei insgesamt 100 Personen am Tod beteiligt. Dies entspricht 13,1% der Drogentoten. Von diesen starben wiederum 64 an einer Monointoxikation mit Methadon. In weiteren 91 Fällen wurde es als Begleitdroge nachgewiesen. In allen diesen Fällen stellt sich die Frage, wie viele der Konsumenten sich aktuell in einer Substitutionsbehandlung befunden haben. Diese Frage war aus datenschutztechnischen Gründen nicht lösbar, da dies nur über einen namentlichen Abgleich im Substitutionsregister möglich wäre. Als Gründe für Missbrauch werden in einer Studie des Zentrums für Interdisziplinäre Suchtforschung der Universität Hamburg geringe Verfügbarkeit von Heroin, eine zu niedrige Dosierung des Substitutionsmittels und mangelnder Zugang zu einer Therapie genannt [204].

Des Weiteren sei Methadon einfach auf dem Schwarzmarkt zu erhalten. Dies gaben 84% der Befragten in einer weiteren Studie dieses Zentrums mit 806 Drogenabhängigen an. Methadon gelangt Experten zufolge hauptsächlich durch die Take-Home-Verordnungen auf den Schwarzmarkt [205]. Die weite Verbreitung des Missbrauchs von Methadon zeigt sich ebenso in dem EMCCDA-Bericht von 2015. Methadon ist das Opioid nach Heroin, das für die meisten stationären Behandlungen in Europa verantwortlich ist [98, S.51-52].

In fast 90% der Methadon assoziierten Todesfälle wurde noch mindestens eine weitere Substanz im Blut nachgewiesen. Dies wäre ein Beweis für eine unzuverlässige Substitution ohne Kontrolle des Beigebrauchs, falls sich die Personen in einer Substitutionsbehandlung befunden haben.

Denn der Nachweis eines solchen Beigebrauchs stellt nach Angaben der BÄK einen Grund für den Ausschluss von der Substitution dar [82].

Bei 7% der Methadontoten wurde zudem eine NPS nachgewiesen. Hier stellt sich die Frage, ob diese Konsumenten ein NPS einnahmen, weil sie erwarteten, dass NPS von den Routinekontrollen bei einer Substitutionsbehandlung nicht erfasst werden. Der Grund hierfür ist, dass für den Nachweis von NPS spezielle Labore benötigt werden [206].

### 7.2.6 Sonstige Opiate/Opioide

Nach Angaben des Statistischen Bundesamts schwankt zwar der Anteil opiatbedingter Intoxikationen an den Drogentodesfällen in Deutschland seit dem Jahr 1998.

Allerdings sind diese der Grund für etwa die Hälfte aller Monointoxikationen und einen Großteil aller Mischintoxikationen [190, S.34-35]. Nach Angaben der EMCDDA aus dem Jahr 2015 gibt es in Europa circa 1,3 Millionen Menschen, die einen problematischen Konsum von Opioiden zeigen. Neben Heroin, Methadon und dem an Bedeutung gewinnenden Fentanyl, steigt auch der Missbrauch von anderen Opioiden [98, S.51-52].

In dem betrachteten Zeitraum wurde jedes Jahr eine geringe Anzahl an atypischen Opiat und opioidbedingten Überdosen registriert. Bis auf das Jahr 2011 (knapp 3,5%) waren solche Opiate und Opioide bei etwa 6 bis 10% der Drogentoten in dieser Erhebung beteiligt. Opioide dienen Drogenabhängigen unter anderem als Ersatzstoffe, wenn sie aus Geldnot oder anderen Gründen kein Heroin besitzen [72, S.68-69].

Krüger et al. führten am Internetforum Eve&Rave.ch eine Studie zum Missbrauch von Opioidanalgetika anhand von Chatverläufen durch. Sie untersuchten die Häufigkeit mit der die verschiedenen Opioide genannt wurden.

Im Jahr 2013 waren Tramadol (n=25,1%), Codein (n=17,5%) und Tilidin (16,3%) die 3 Opioide, über die am häufigsten diskutiert wurde. Buprenorphin hatte nur einen Anteil von 6% [207]. Tramadol ist auch in dieser Arbeit mit einem Anteil von 31,8% unter diesen atypischen Opioiden und Opiaten am meisten konsumiert worden. 2,1% aller 761 Drogentoten kamen durch eine Überdosis mit Tramadol ums Leben und bei insgesamt 6,4% wurde es chemisch-toxikologisch festgestellt. Im Gegensatz zu der Internetrecherche wurde Tilidin bei 4,7% der Drogentoten, Buprenorphin bei 3,7% und Morphin bei 2,1% nachgewiesen.

Ein Grund für die Häufigkeit des Tramadolmissbrauchs könnte sein, dass es nicht unter das BtMG fällt [111, S.573-574]. Des Weiteren ist es möglich Tramadol auf ausländischen Internetseiten auch ohne Rezept zu erwerben [156, S.121].

In besonderen Drogennutzerforen finden sich außerdem Tipps zur missbräuchlichen Verwendung und Beschaffung von Opioid- und Opiatanalgetika. Es werden Manipulationstechniken zur Veränderung der Arzneigalenik und Pharmakokinetik ausgetauscht, um ein schnelleres Anfluten und eine stärkere euphorisierende Wirkung zu bewirken.

Ein Beispiel für den Einfallsreichtum der Drogenabhängigen ist der sog. Valoron-Toast. Um einen Missbrauch zu verhindern, wurde Tilidin mit Naloxon kombiniert (Valoron N®) [20, S. 366; 111, S.574]. Drogenabhängige fanden allerdings heraus, dass der Siedepunkt von Naloxon geringer ist als der von Tilidin.

Wenn Valoron auf ein Toastbroat gegeben und dieses getoastet wird, bleibt nur noch das gewünschte Tilidin übrig [207]. Tilidin stellt den zweithäufigsten Anteil unter diesen atypischen Opiaten und Opioiden dar.

Der Anteil der Verordnungen von Buprenorphin als Substitutionsmedikament stieg seit 2002 von 9,7% bis 2014 auf 22,6% [85]. Durch die steigende Anzahl der Behandlungen durch Buprenorphin wächst aber auch der Missbrauch. Trotz der großen therapeutischen Breite wurden in dieser Arbeit 10 Todesfälle im Zusammenhang mit Buprenorphin registriert. Es ist zu berücksichtigen, dass dessen atemdepressive Wirkung durch eine Kombination mit anderen Substanzen, wie mit Alkohol und Benzodiazepinen, verstärkt wird [56, S.29; 133]. Dieses Substitutionsmittel wurde insgesamt bei etwa 3,7% aller Drogentoten nachgewiesen.

Offen blieb die Frage, wie viele der Personen, bei denen Buprenorphin nachgewiesen wurde, sich in einer Substitutionsbehandlung befunden haben. Die Beantwortung dieser Frage ist aus datenschutztechnischen Gründen leider nicht möglich.

### **7.2.7 Neue Psychoaktive Substanzen**

Die NPS etablieren sich mehr und mehr in der Rauschgiftszene. Die Leichtigkeit der Synthese und Modifikation der spezifisch funktionellen Gruppen von der Ausgangsgruppe macht es schwer, diese Drogen zu kontrollieren. Designer modifizieren Ursprungssubstanzen, um ein neues synthetisches Analogon herzustellen, welches noch nicht unter die Drogengesetze fällt.

Die Prävalenz und leichte Verfügbarkeit dieser Substanzen im Internet führte zu einem dramatischen Anstieg der Notfälle in Krankenhäusern und zu Todesfällen [175].

Im Einzugsgebiet der Münchner Rechtsmedizin konnte in dem betrachteten Zeitraum diese Entwicklung bestätigt werden. Seit dem Jahr 2011 wurden NPS vermehrt im Blut nachgewiesen. Ihre Zahl steigt seit diesem Zeitpunkt rapide an. Das EU-Frühwarnsystem registrierte bereits im Jahr 2008 eine steigende Anzahl an NPS. Während 2008 noch 15 verschiedene NPS erfasst wurden, stieg die Zahl bis zum Jahr 2014 auf 101 an. Dies entspricht einem Wachstum von mehr als 600%. Mehr als zwei Drittel dieser Substanzen sind synthetische Cathinone und Cannabinoide.

Parallel stieg die Zahl der Beschlagnahmen von 2008 bis 2013 um etwa das 7-fache auf 3.100 Tonnen an [165]. Weltweit ist die Anzahl verschiedener NPS von 2009 bis 2014 sogar auf 450 angestiegen [121, S.74].

Konsumenten unterschätzen oft die Gefahr dieser Substanzen und das Risiko tödlicher Folgen. Dies liegt zum einen an den Produkten mit ihrem ausgefallenen und bunten Aussehen und ihren ausgefallenen Namen. Zum anderen fehlt oft die Kennzeichnung und das Wissen um welchen Wirkstoff es sich handelt, sodass die Einnahme unschätzbare Risiken mit sich bringt [166; 168; 171].

Außerdem wird bei Hochrisiko-Drogenabhängigen seit kurzem ein neuer Trend beobachtet. Diese gehen von i.v. Heroinkonsum zum i.v. Konsum der NPS über [165]. Die aufgeführten Gründe und die leichte Verfügbarkeit im Internet sind für die steigende Zahl, der mit NPS in Verbindung stehenden Todesfällen, verantwortlich.

Neben NPS wurde in 4 Fällen zusätzlich Methadon nachgewiesen. Hier stellt sich die Frage, ob sich diese Personen in einer Substitutionstherapie befanden und ein NPS konsumierten, weil sie dachten, dass dieses in einer Kontrolle nicht festgestellt werden würde. Der Nachweis eines solchen Stoffes stellt nach den Vorgaben der BÄK einen Grund für den Ausschluss von der Substitutionsbehandlung dar [82].

Des Weiteren ist zu erwähnen, dass es nach Erkenntnissen der Rechtsmedizin in München eine große Dunkelziffer an NPS-Intoxikationen gibt. Dies liegt daran, dass die Strukturformel bei neu synthetisierten Substanzen so verändert ist, weshalb diese routinemäßig noch nicht erfasst werden. Teilweise wurden solche Stoffe auch noch nie dokumentiert und werden erst im Nachhinein durch Analysemethoden, wie eine LC-TOF-MS, nachgewiesen (s. 5.3.2) [179, S.336-338; 181].

Technisch schwierig ist ein gesetzliches Verbot der NPS. Die Bundesregierung unterstellte diese Substanzen dem Arzneimittelgesetz und konnte so auch Stoffe, die nach ihrer chemischen Struktur noch nicht dem BtMG unterstanden, strafrechtlich verfolgen. Am 10. Juli 2014 entschied der Europäische Gerichtshof allerdings, dass die NPS nicht dem Arzneimittelbegriff des Arzneimittelgesetzes unterliegen dürfen. Begründung war, dass diese nur zur Berausung konsumiert werden, ohne aber einen gesundheitlichen Nutzen zu haben. Seitdem ist die strafrechtliche Verfolgung erschwert [208; 209].

Jeder einzelne Stoff muss jetzt in die Anlagen des BtMG aufgenommen werden, um gegen dessen Missbrauch vorzugehen. Dies ist sehr zeitaufwendig, da ständig neue Substanzen synthetisiert werden. BKA-Präsident Münch betont deshalb, dass eine andere Verfahrensweise für diese NPS erforderlich ist.

Es müssten ganze Stoffgruppen und nicht nur einzelne Substanzen unter das BtMG und damit unter Strafe gestellt werden [210]. Das entsprechende Gesetz mit dem Namen Neue-psychoaktive-Stoffe-Gesetz (NpSG) ist am 26.11.2016 in Kraft getreten [211].

Ein weiteres Problem ist die breite Verfügbarkeit, der Handel und der Vertrieb über das Internet. Die Strafverfolgung ist hier extrem schwer, da Hersteller, Lieferanten, Einzelhändler, Website-Hoster und Zahlungsabwicklungsdienste häufig in verschiedenen Ländern ansässig sind. Zudem wird die Kontrolle und Verfolgung durch die zunehmende Nutzung von Anonymisierungsdiensten erheblich erschwert [210].

Eine weitere Herausforderung stellen die Substanzen selbst dar. Um stets auf dem neusten Wissensstand zu sein, müssten der Metabolismus, die Wirkung und die Toxizität untersucht werden. Ziel ist es, die Auswirkungen auf die Gesundheit zu erforschen und eine gezielte Behandlung bei Missbrauch und Intoxikation vorzuschlagen. Außerdem ist der Nachweis der Substanzen kompliziert, da spezielle toxikologische Labore benötigt werden, um die neuen Substanzen nachzuweisen [206].

### **7.2.8 Andere Substanzen**

Seit 2007 steigt der Anteil an Drogentodesfällen ohne Opiatbeteiligung [190, S.34-35]. Darunter fallen auch eher selten konsumierte oder zumindest selten zum Tod führende Drogen. In dieser Dissertation wurde jedes Jahr eine geringe Anzahl an Intoxikationen mit diesen registriert. Mehr als die Hälfte der erwähnten Stoffe wurde in dem betrachteten Zeitraum bei nur einem Todesfall nachgewiesen.

Aufgrund dieser geringen Fallzahl wird nur auf die Stoffe GHB und Ketamin näher eingegangen.

GHB und Ketamin sind psychoaktive Substanzen mit einer halluzinogenen, betäubenden und dämpfenden Wirkung. Laut Meldungen des European Emergencies Network besteht bei 12% aller Notfallaufnahmen eine Verbindung zu GHB oder Gamma-Butyrolacton (GBL) und bei 2% zu Ketamin [98, S.48-58]. GHB/GBL Intoxikationen sind also keine Seltenheit. Im schlimmsten Fall können diese sogar tödlich enden. Knapp 1% aller erfassten Drogentoten kam durch eine Überdosis im Zusammenhang mit diesem Rauschmittel ums Leben.

Ein Grund für die weite Verbreitung des GHB/GBL Missbrauchs ist, dass GBL in Deutschland legal erhältlich ist. Es ist eine Industriechemikalie, die eine psychoaktive Wirkung besitzt. Das Enzym 1,4-Lactonase wandelt GBL innerhalb weniger Minuten in das aktive GHB um.

GHB ist in der Drogenszene und in der Gesellschaft vor allem unter dem Namen Liquid Ecstasy bekannt. Dieses wurde 2002 unter das Betäubungsmittelrecht gestellt. Das Problem hierbei bleibt, da Konsumenten GBL trotz einiger Auflagen käuflich erwerben können [156, S.119-120]. Ein Vorteil von GHB für die Konsumenten ist, dass es von den normalen Drogenscreenings nicht erfasst wird [7, S.149-150].

GHB besitzt eine geringe therapeutische Breite. Es wirkt euphorisierend und intensiviert Emotionen und die Wahrnehmung. Allerdings kann es bei hoher Dosis zu einer Atemdepression kommen. GHB wird außerdem als Date-Rape-Drug missbraucht, um Opfer gefügig zu machen und sie dann vergewaltigen zu können [111, S.1233].

Ketamin kommt normalerweise in der Anästhesie und Analgesie zum Einsatz [111, S.510-511]. In der Drogenszene wird es aufgrund seiner dissoziativen Wirkung missbraucht. Die Konsumenten erhoffen sich Erfahrungen von Grenzenlosigkeit über Halluzinationen bis hin zu Nahtoderfahrungen [7, S.151-152]. Ketamin wird als Partydroge konsumiert und hat bspw. in Hongkong seit dem Jahr 2000 Heroin als meist bekannte und am häufigsten missbrauchte Substanz abgelöst.

Außerdem wird es wie GHB als so genannte Date-Rape-Drug eingesetzt. Im südbayerischen Raum wird jedes Jahr eine geringe Anzahl an ketaminbedingten Todesfällen registriert [212]. Ketamin ist wie GHB schwer nachzuweisen, da es von routinemäßigen Schnelltests nicht erkannt wird [7, S.151-152].

## **7.2.9 Nebenfunde**

Es wurden unter Einrechnung von Mehrfachbefunden insgesamt 840-mal Medikamente aus den Gruppen der Benzodiazepine (n=47,9%), der Antidepressiva (n=25,2%), der Antikonvulsiva (n=19,8%) und der Neuroleptika (n=7,2%) nachgewiesen. Es ist allerdings unklar, in welchen Fällen eine Verschreibung dieser Substanzen aufgrund einer vorliegenden Krankheit erfolgte. So könnte der Konsum von Antidepressiva im Zusammenhang mit psychiatrischer Komorbidität stehen. Nach Angaben der PREMOS-Studie von 2008/2009 mit knapp 2.300 Drogenabhängigen zeigen etwa 84% eine hohe psychopathologische Symptombelastung, wovon wiederum circa 17% psychisch multimorbide sind [59, S.50-52].

Drogenabhängige benutzen die genannten Medikamentenklassen häufig zum Missbrauch, da diese eine dämpfende Wirkung besitzen. Außerdem verstärken sie die Wirkung anderer Drogen. Deshalb hat sich für einzelne Präparate ein Schwarzmarkt entwickelt [139, S.159].

Bei mehr als der Hälfte (n=56,1%) der 761 Drogentoten konnte ein Benzodiazepin nachgewiesen werden. Laut Angaben der BAS missbrauchen 30 bis 90% der Heroin-abhängigen regelmäßig Benzodiazepine. Außerdem konsumieren 30 bis 70% der Substitutionspatienten gelegentlich und 10 bis 20% regelmäßig Benzodiazepine [52, S.28]. In Deutschland gibt es rund 1,2 Millionen Menschen, die von Tranquilizern abhängig sind [156, S.101]. Dies zeigt die Stellung und das Missbrauchspotential der Benzodiazepine. Sie werden von Drogenabhängigen als Ersatz- und/oder Ausweichdrogen (sog. Downer) missbraucht [97, S.207].

Benzodiazepine besitzen eine entspannende Wirkung, dienen als Sedativum und Hypnotikum zum Einschlafen und lindern die Symptome eines Opiatentzugs. Sie verstärken außerdem die Wirkung von anderen Opiaten/Opioiden oder schwächen gewollt den Effekt von eingenommen Stimulanzien ab. Vor allem bei der Injektion von Benzodiazepinen kommt es zu einem High-Gefühl [160; 161].

Laut Drake et al. ist der Missbrauch von Benzodiazepinen mit einem höheren Überdosisrisiko, dem Teilen von Fixerutensilien, dem Konsum mehrerer Drogen und einem schlechten Gesundheitsstatus assoziiert [213].

Mit 60,2% stellt Diazepam das am häufigsten eingenommene Benzodiazepin in dieser Arbeit dar. Dies liegt nach einer Studie von Griffiths et al. daran, dass Diazepam einen schnellen Wirkungseintritt und eine lange Halbwertszeit besitzt.

Dadurch ist es sehr gut zur Wirkverstärkung anderer Drogen geeignet und führt auch bei alleinigem Konsum zu dem gewünschten High-Effekt. Außerdem ist es sehr preiswert [213].

Auffällig ist, dass der Konsum von Flunitrazepam seit dem Jahr 2010 rückläufig ist. Der Grund dafür ist, dass Flunitrazepam aufgrund des hohen Missbrauchs im Jahr 2011 dem BtMG unterstellt wurde. Bereits 2012 sank die Verschreibung von Rohypnol® um circa 70%. Zuvor war es noch das am zweithäufigsten verordnete Benzodiazepin [215].

Eine Medikamentenklasse, die seit dem Jahr 2009 vermehrt bei den Rauschgifttoden der Münchner Rechtsmedizin nachgewiesen wurde, sind die Antikonvulsiva. Der Anteil der Antikonvulsiva stieg kontinuierlich bis zu dem Jahr 2013.

Pregabalin stellt dabei mit 70,5% den Löwenanteil in dieser Medikamentenklasse. Der Konsum von Pregabalin (Lyrica®) nahm seit 2010 von Jahr zu Jahr kontinuierlich zu. Es gibt verschiedene Gründe für diesen Anstieg. Einerseits hat global die Verschreibung von Pregabalin (aber auch von Gabapentin) zugenommen.

Von 2009 bis zum Jahr 2014 wurden bspw. in England die Medikamente Pregabalin um 350% und Gabapentin um 150% häufiger verordnet. Dadurch sind beide Substanzen auch vermehrt auf dem Schwarzmarkt erhältlich. Andererseits ist es möglich diese Antikonvulsiva in Onlineapotheken auch ohne Rezept zu bestellen [216].

Beide Substanzen verursachen ein High-Gefühl, da sie anxiolytisch wirken und dadurch die Sorgen der Konsumenten vermindern. Drogenabhängige berichten, dass der ausgelöste Effekt sogar mit dem der Benzodiazepinen vergleichbar ist. Eine Studie von Wesche et al. mit über 5.500 Patienten bestätigt diese Wirkung. 12% gaben an, dass Pregabalin eine Euphorie auslöst [217]. Sowohl Pregabalin, als auch Gabapentin, weisen also ein erhebliches Missbrauchspotential auf. Neben dem Auslösen einer gewollten Intoxikation verstärken sie zudem die Wirkung anderer Stoffe. Deshalb kombinieren Drogenkonsumenten Antikonvulsiva mit anderen Rauschmitteln, um deren Wirkung zu intensivieren [218].

Nach Erkenntnissen der Rechtsmedizin der LMU München besteht ein weiteres Problem in dem mangelnden Wissen vieler Ärzte über das Missbrauchspotential von Pregabalin und Gabapentin. Dadurch verordnen Ärzte diese Medikamente leichtfertig. Die Einnahme erfolgt hauptsächlich oral. Aber auch der i.v., der rektale (plugging) und der nasale Konsum werden beschrieben. Je nach Applikationsart variiert der Wirkungseintritt zwischen 10 Minuten und 2 Stunden.

Der Grund, warum mehr Pregabalin als Gabapentin missbraucht wird, könnte an der unterschiedlichen Pharmakokinetik liegen. Pregabalin flutet schneller an und besitzt die 6-fache Potenz [216; 217].



## 8 Zusammenfassung

Diese Dissertation untersucht die gerichtlich obduzierten Drogentodesfälle in Südbayern in den Jahren von 2009 bis 2014. Berücksichtigt werden dabei alle Fälle, die sich im Einzugsgebiet des Instituts für Rechtsmedizin München befinden. Zur Datenerfassung wurden polizeiliche Ermittlungsprotokolle, Obduktionsbefunde, Alkoholanalysen und chemisch-toxikologische Gutachten des Instituts ausgewertet. Ziel war es in erster Linie, mögliche Entwicklungen und Trends bei dem Drogenkonsum darzustellen.

Im Untersuchungszeitraum starben 761 Obduzierte an einer Überdosis, was rund 5% der gesamten Sektionen entspricht. Bei knapp der Hälfte der Rauschgiftopfer ermittelten die Münchner Staatsanwaltschaften München I (n=36%) und München II (n=10%).

Bis auf das Jahr 2011 mit nur 89 Drogentoten wurden in jedem Jahr zwischen 115 und 146 drogenbedingte Todesfälle festgestellt. Der Anteil der männlichen Rauschgifttoten betrug dabei jährlich etwa 80%. Fast jeder 5. Drogentote (17,9%) hatte einen Migrationshintergrund. Das Lebensalter der Rauschgifttoten scheint insgesamt zu steigen und lag im Jahr 2014 bei durchschnittlich 37,7 Jahren. Der jüngste Drogentote wurde 17 und der älteste 63 Jahre alt. Dabei sind Todesfälle unter 25 Jahren eher die Ausnahme.

Der letale Konsum erfolgte bei mehr als 80% in einer privaten oder fremden Wohnung, die eine vertraute Umgebung darstellen. In 445 Fällen (58,5%) wurden polizeiliche Beweismittel für einen aktuellen Drogenkonsum sichergestellt und bei fast 80% wurde zumindest eine Injektionsstelle nachgewiesen.

Die häufigsten Todesursachen waren Intoxikationen mit Heroin (47,4%) und Fentanyl (28,5%). Die am häufigsten nachgewiesene Substanzgruppe waren die Benzodiazepine. Diese waren überwiegend als Beigebrauch einzustufen und wurden bei 56,1% der Rauschgifttoten gefunden. Diazepam stellt mit 60% das häufigste festgestellte Benzodiazepin dar. Der Missbrauch von Flunitrazepam nahm stetig ab, seit dieses 2011 dem BtMG unterstellt wurde.

Die markantesten Ergebnisse sind der Anstieg von Fentanylintoxikationen als Todesursache von 11,3% im Jahr 2009 auf 30,1% im Jahr 2014, Pregabalin als Beigebrauchsubstanz von 0,8% im Jahr 2009 auf 32,9% im Jahr 2014 und das Neuauftreten der Gruppe der sog. NPS als Beigebrauch sowie als todesursächliche Substanz.

Andere nachgewiesene Stoffe werden im Ergebnisteil näher aufgeschlüsselt.

Heroin war bei 361 Drogenkonsumenten (47,4%) am Tod beteiligt. Bei mehr als einem Drittel dieser erfolgte der Konsum in Kombination mit Alkohol. Bei 17,5% aller Herointoten führte primär diese Kombination zum Tode. Bei fast jedem 2. Herointoten (n=45,7%) wurde zumindest ein Benzodiazepin als Beigebruch nachgewiesen.

Fentanyl war mit 28,5% am zweithäufigsten alleine oder per Mischintoxikation am Tod beteiligt. Es lässt sich hierbei ein ähnliches Konsummuster wie bei Heroin beobachten. Dabei stieg die Zahl der fentanylbedingten Todesfälle in den Jahren von 2009 bis 2013, während parallel die Zahl der Herointoten von 2009 bis 2012 abnahm. Dies legt die Vermutung nahe, dass ein Teil der Heroinkonsumenten auf das leichter verfügbare und zum Teil ärztlich ad personam verordnete Fentanyl umgestiegen ist.

Seit 2010 war außerdem ein zunehmender Anstieg des Missbrauchs von Pregabalin als Beigebruchsubstanz zu beobachten, das vermutlich zumeist ebenfalls aus ärztlicher Verordnung ad personam stammte und dessen Missbrauchspotential offensichtlich teilweise grob unterschätzt wird.

## 9 Ausblick

In den letzten Jahren ist die Zahl der Drogentoten nach einem Tiefstand im Jahr 2011 sowohl in Deutschland als auch in Südbayern wieder gestiegen [13]. Deshalb ist es wichtig, weiterhin Präventions- und Aufklärungsarbeit über die Gefahren des Drogenkonsums zu leisten. Eine Möglichkeit, die diskutiert wird, ist den Drogenabhängigen das Antidot Naloxon zur Verfügung zu stellen, da der Großteil der Drogentodesfälle durch Intoxikationen mit Opiaten oder Opioiden bedingt ist. Es gibt bereits Programme, in denen die Rauschgiftabhängigen im Umgang mit Naloxon geschult werden, um die Opiatwirkung zu antagonisieren und dadurch einer tödlichen Intoxikation entgegenzuwirken. Außerdem werden Erste Hilfe Kurse angeboten, damit die Drogenabhängigen Maßnahmen bei Bewusstlosigkeit ergreifen können [75, S.76-78; 190, S.44-46].

Inwieweit aber dadurch eher riskanter Konsum gefördert wird, ist nicht sicher vorherzusagen. Wirksamer wäre es vermutlich, den - rechtlich nicht begründbaren - Automatismus einer Meldung von Betäubungsmittelnotfällen an die Polizei durch die Rettungsleitstellen zu unterbinden. Eine weitere Möglichkeit wäre der Ausbau von Drogenkonsumräumen. In diesen Einrichtungen können Rauschgiftabhängige ihre mitgebrachten Drogen sicher konsumieren und es kann zudem Präventionsarbeit geleistet werden. Aktuell gibt es in nur 6 Bundesländern solche Einrichtungen [60; 188; 190, S.30].

Die derzeitigen Konsummuster mit steigendem Missbrauch von Fentanyl und Pregabalin könnten ein Zeichen für die Entwicklung und den Wandel des Drogenmarkts darstellen. Es scheint, dass der Missbrauch von Medikamenten, die eine psychoaktive Wirkung besitzen, zunimmt [199]. Deren Konsum bietet den Vorteil, dass die Drogenabhängigen mit weniger strafrechtlichen Konsequenzen zu rechnen haben [24]. Es muss deshalb bei Ärzten und Apothekern verstärkt Aufklärungs- und Informationsarbeit über die Medikamente geleistet werden, die von Drogenabhängigen bevorzugt zweckentfremdet und konsumiert werden.

Die BAS sprach bereits im Jahr 2013 Empfehlungen für den Umgang mit Fentanylpflastern aus. Die Einrichtung warnt Ärzte, bei der Verordnung von Fentanylpflastern umsichtiger vorzugehen, um einen Missbrauch durch Drogenabhängige zu verhindern. Dies erfordert eine umfangreiche und genaue Anamnese und Diagnostik.

Ärzte sollen bei der Erstverordnung dieser Schmerzmittel möglichst kleine Packungsgrößen rezeptieren. Im Zweifelsfall sollen Neuverordnungen nur nach Rückgabe der gebrauchten Pflaster erfolgen. Außerdem muss eine bessere und vorsichtiger Entsorgung dieser Pflaster in Krankenhäusern, Alten- und Pflegeheimen stattfinden [22; 50; 201].

Ein weiterer Ansatz den Missbrauch von Fentanyl einzuschränken, kam von den Herstellerfirmen selbst. Diese versuchen ein Pflaster zu entwickeln, welches das Extrahieren von Fentanyl erschwert. Die Forschungen blieben allerdings bislang erfolglos [202].

Eine zusätzliche Herausforderung wird die Gruppe der NPS darstellen. Diese etablieren sich zunehmend in der Rauschgiftszene. Gründe hierfür sind die leichte Verfügbarkeit der NPS über das Internet und die bis dato geltende Gesetzeslage. Neue modifizierte Substanzen fielen damals noch nicht unter das BtMG [175; 210]. Das entsprechende Gesetz mit dem Namen Neue-psychoaktive-Stoffe-Gesetz (NpSG) ist am 26.11.2016 in Kraft getreten [211].

# 10 Anhang

## 10.1 Aufnahmeprotokoll

**Todesdatum:**

**Sektionsbericht:** 14-GS-  
**TOX/Drogenschnelltest:** 2014-TOX-  
**BAK:** 2014-BAK-  
**Auftrag:**

☐ speziell:

### 1. Todesursache:

### 2. Untersuchungen

a) **BAK:** ‰ **UAK:** ‰

b) **Drogenschnelltest:** ☐ negativ ☐ positiv:

☐ Metha ☐ Coc ☐ Benzo ☐ TCA ☐ Barb ☐ MDMA ☐ THC ☐ AMPH ☐ Opi  
☐ MEA ☐ Fent ☐ Bupre ☐ spez.:

c) **TOX:**

☐ Cocain-Gruppe:  
☐ Amphetamine:  
☐ Opiate:  
☐ Andere Opioide:  
☐ Benzodiazepine:  
☐ Andere Psychopharmaka:  
☐ Andere Narkotika:  
☐ Andere Substanzen:

### 3. Patientendaten

a) Name:  
b) Alter: ( geboren: )  
c) Geschlecht: ☐ weiblich ☐ männlich  
d) Wohnort:  
e) Beruf: ☐ arbeitslos ☐  
f) Drogenvorgeschichte: ☐ unklar ☐ nein ☐ ja, seit:  
g) Entzug: ☐ unklar ☐ nein ☐ ja, seit:  
h) Substitution: ☐ unklar ☐ nein ☐ ja: Arzt:  
i) am Fundort: ☐ nichts ☐ Fixerutensilien ☐ Alkohol ☐ Medikamente:

### 4. Äußere Besichtigung

a) Gewicht (kg): Größe (cm):  
b) Injektionsstellen: [neu: ☒ / alt: ☒  
☐ Hals ☐ Oberarm ☐ Ellenbeuge ☐ Unterarm ☐ Handgelenk ☐ Handrücken  
☐ Leiste ☐ Oberschenkel ☐ Schenkelbeuge ☐ Unterschenkel ☐ Sprunggelenk  
☐ Fußrücken ☐ speziell:

### 5. Innere Besichtigung

a) Gewichtsangaben in Gramm  
1. Hirn: 2. Herz: 3. re/li Lunge: 4. Leber:  
b) Hirndruckzeichen: ☐ nein ☐ ja  
c) Luftröhre, Aspiration: ☐ nein ☐ ja  
d) Rechtsherzhypertrophie: ☐ nein ☐ ja  
e) Lunge: ☐ Pneumonie ☐ hämorrhagisches Lungenödem ☐ Aspiration ☐ unauffällig  
f) Fettleber: ☐ nein ☐ ja ☐ Leberzirrhose  
g) Füllmenge der Harnblase (ml):

### 6. Bemerkung:

## 11 Literaturverzeichnis

1. Fuhrmann G.F.; Toxikologie für Naturwissenschaftler: Einführung in die Theoretische und Spezielle Toxikologie; Vieweg+Teubner Verlag; 2006; S. 5
2. Gunasekera H., Chapman S., et al.; Sex and drugs in popular movies: an analysis of the top 200 films; Journal of the Royal Society of Medicine; 2005; 98(10); S. 464-470
3. Markert J.; Sing a Song of Drug Use-Abuse: Four Decades of Drug Lyrics in Popular Music—From the Sixties through the Nineties; Sociological Inquiry; 2001; 71(2); S. 194-220
4. Estler C.J., Schmidt H., et al.; Pharmakologie und Toxikologie: Für Studium und Praxis; Schattauer; F.K. Verlag; 2006, S. 381-383
5. Beubler E., Haltmayer H., et al.; Opiatabhängigkeit – Interdisziplinäre Aspekte für die Klinik; Springer Verlag; 2007
6. Körner H.H., Scherp D.; Betäubungsmittelgesetz, Arzneimittelgesetz; C.H. Beck Verlag; 2001
7. Kuntz H.; Drogen & Sucht: Ein Handbuch über alles, was Sie wissen müssen; Beltz Verlag; 2014
8. Kube E., Störzer H.U., et al.; Kriminalistik – Handbuch für Praxis und Wissenschaft; Boorberg Verlag; 1994, S. 382-396
9. United Nations Office on Drugs and Crime; Estimating illicit financial flows resulting from drug trafficking and other transnational organized crimes; UNDOC; 2011; S. 7
10. Pfeiffer-Gerschel T., Jakob L., et al.; Bericht 2014 des nationalen REITOX-Knotenpunkts an die EBDD; Neue Entwicklungen und Trends; Deutsche Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht; 2014
11. United Nations Office on Drugs and Crime; World Drug Report 2014; United Nations; 2014, S. 3-4
12. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction; European Drug Report 2014: Trends and developments; EMCDDA; 2014, S. 48-49
13. Pressekonferenz der Drogenbeauftragten der Bundesregierung und des Präsidenten des Bundeskriminalamtes: Zahl der Drogentoten / Rauschgiftlage 2014; 2015; S. 1-10
14. <http://www.spiegel.de/kultur/kino/philip-seymour-hoffman-starb-an-mix-aus-drogen-medikamenten-a-956403.html>; (04.08.2017)
15. <http://edition.cnn.com/2008/SHOWBIZ/Movies/02/06/heath.ledger/index.html> (04.08.2017)
16. <http://www.welt.de/politik/deutschland/article152986437/Wie-Crystal-Meth-sich-im-Establishment-festsetzt.html> (04.08.2017)
17. Kuhlman J.J., McCaulley R., et al.; Fentanyl Use, Misuse, and Abuse: A Summary of 23 Postmortem Cases; Journal of Analytical Toxicology; 2003; 27; S. 499-504
18. Geschwinde T.; Rauschdrogen, Marktformen und Wirkungsweisen; Springer; 2013
19. Nelson L., Schwaner R.; Transdermal Fentanyl: Pharmacology and Toxicology; Journal of Medical Toxicology; 2009; 5; (4); S. 230-241

20. Herdegen T.; Böhm R.; et al.; Kurzlehrbuch Pharmakologie und Toxikologie: Georg Thieme Verlag; (3); 2014; S. 359-368
21. Glaeske G., Schicktan C.; BARMER GEK Arzneimittelreport 2012; Asgard Verlagsservice GmbH; 2012; S. 115-123
22. Unglaub W., Erbas B.; Fentanylpflaster eine neue Modedroge. Bayerisches Ärzteblatt; 2014; 1(2); S. 46-47
23. Mounteney J., Evans-Brown M., et al.; FENTANYL IN EUROPE EMCDDA TRENDSPOTTER STUDY; European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction; 2012; S. 1-14
24. Erbas B., Arnold M.; Schmerzpflaster nicht unkritisch verordnen Drogentod durch Fentanyl; MMW - Fortschritte der Medizin; 2016; 158(3); S. 54-57
25. <http://www.scientificamerican.com/article/why-the-pain-drug-that-killed-prince-can-be-especially-dangerous> (04.08.2017)
26. Duden; Duden - Das Herkunftswörterbuch; Dudenverlag; 2014
27. Grübler J., Howorka H., et al.; Kriminalistik-Lexikon: Kriminalistik; 2011
28. Hummel A.; Arzneimittellehre: Allgemeiner und spezieller Teil (Altenpflege); Vincentz Network; (1); 2004
29. Kielholz P., Ladewig D.; Die Drogenabhängigkeit des modernen Menschen; J.F. Lehmanns Verlag; 1972
30. McLay WDS.; Clinical Forensic Medicine: Greenwich Medical Media; (2) 1996; S. 163-168
31. Krausz M., Haasen C.; Kompendium Sucht; Thieme Verlag; 2004
32. Reiche D.; Roche Lexikon Medizin; Urban & Fischer Verlag; (5); 2003
33. Kreuzer A., Wille R.; Drogen-Kriminologie und Therapie; R.v. Decker & C.F. Müller Verlag; 1988; S. 6-8
34. Pabst A., Kraus L., et al.; Substanzkonsum und substanzbezogene Störungen in Deutschland im Jahr 2012; Sucht; 2013; 59(6); S. 321-331
35. Christiani E.; Stübing G.; Drogenmissbrauch und Drogenabhängigkeit. Kompendium für Ärzte, Juristen, Sozial- und Erzieherberufe; Deutscher Ärzte-Verlag; 1984; S. 14
36. Vetter B.; Psychiatrie: Ein systematisches Lehrbuch: Schattauer Verlag; (7); 2007; S. 154
37. Schay P., Liefke I.; Sucht und Trauma, Integrative Traumatherapie in der Drogenhilfe; VS Verlag für Sozialwissenschaften; (1); 2009; S. 15
38. Nissen G., Trott G-E.; Psychische Störungen im Kindes- und Jugendalter: Ein Grundriß der Kinder- und Jugendpsychiatrie; Springer; (3); 1995; S. 105
39. Mutschler E.; Arzneimittelwirkungen - Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 1996; S. 88
40. Zaudig M, Trautmann RD, et al.; Therapielexikon Psychiatrie, Psychosomatik, Psychotherapie; Springer Verlag; 2006
41. Gouzoulis-Mayfrank E., Komorbidität Psychose und Sucht; Steinkopf Verlag; 2007; S. 126-127

42. Stumm G, Pritz A.; Wörterbuch der Psychotherapie; Springer Verlag; 2007; S. 676
43. Batthyány D, Pritz A.; Rausch ohne Drogen Springer; 2009; S. 2
44. Karch SB.; Drug Abuse Handbook; CRC Press Inc; 1997
45. Grassberger M, Türk EE, et al.; Klinisch-forensische Medizin: Interdisziplinärer Praxisleitfaden für Ärzte, Pflegekräfte, Juristen und Betreuer von Gewaltopfern; Springer; 2013; S. 458-459, 505-506
46. Penning R.; Rechtsmedizin systematisch; UNI-MED Verlag; (2); 2006; S. 196-207
47. Hausmann R, Blum S, et al.; Body-Packing; Neue diagnostische Möglichkeiten mittels Dual-Energy Computertomographie; Kriminalistik - Unabhängige Zeitschrift für die kriminalistische Wissenschaft und Praxis; 2014; 68; S. 541-545
48. Alfa-Wali M., Atinga A., et al.; Assessment of the management outcomes of body packers; ANZ Journal of Surgery; 2015; S. 1-5
49. Penning R.; Rechtsmedizin systematisch; Uni-Med Verlag; (1); 1996; S. 233-242
50. Bayerische Akademie für Sucht- und Gesundheitsfragen: Empfehlungen zur Verordnung von Fentanylplastern; 2013; S. 1-3
51. König W., Arthur K.; Rauschgifttodesfälle: Kriminologische Untersuchung polizeilicher Mortalitätsstatistiken; Forum Verlag Godesberg; 1998; S. 102-104
52. Bayerische Akademie für Suchtfragen in Forschung und Praxis; Prävention von Drogentodesfällen Fakten, Zahlen und Beispiele aus der Praxis; 2009
53. Zeitler D., Trettler F.; Zur Aussagekraft der Anzahl der Drogentoten; Bayerische Akademie für Suchtfragen; 1998; S. 1-3
54. Bundeskriminalamt; Rauschgiftjahresbericht 2002, Bundesrepublik Deutschland; BKA; 2002; S. 68
55. Ahne T., Ahne S., et al.; Rechtsmedizinische Aspekte der Notfallmedizin: Ein praxisbezogener Leitfaden; Thieme; 2011; S. 140-145
56. Gastpar M., Heinz W., et al.; Glossar: Substitutionstherapie bei Drogenabhängigkeit; Springer Verlag; 2003
57. Täschner K.-L., Bloching B., et al.; Therapie der Drogenabhängigkeit; Kohlhammer Verlag; 2010
58. Gendelman H.E., Grant I., et al.; The Neurology of AIDS; Oxford University Press; 2011; S. 338-341
59. Wittchen H.-U., Bühringer G., et al.; Predictors, Moderators and Outcome of Substitution Treatments - Effekte der langfristigen Substitution Opiodabhängiger, Prädiktoren, Moderatoren und Outcome; Bundesministerium für Gesundheit; 2011
60. Schneider W., Engemann S., et al.; Drogentherapeutische Ambulanz (DTA) und Konsumraum, Jahresbericht 2014; INDRO e.V.; 2015; S. 9-19
61. Robert Koch Institut; HIV, Hepatitis B und C bei injizierenden Drogengebrauchenden in Deutschland – Ergebnisse der DRUCK-Studie des RKI; Epidemiologisches Bulletin; 2015; 22; S. 191-200
62. Robert Koch Institut; DRUCK-Studie - Drogen und chronische Infektionskrankheiten in Deutschland; Epidemiologisches Bulletin; 2012; 33; S. 335-342



63. Robert Koch Institut; Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut/Stand: August 2014; Epidemiologisches Bulletin; 2014; 34; S. 305-332
64. Jassoy C., Schwarzkopf A.; Hygiene, Infektiologie, Mikrobiologie; Thieme; 2013; S. 324-326
65. European Aids Clinical Society; Guidelines -Version 7.1 - November 2014; 2014
66. Giraudon I., Buster M., et al.; Mortality among drug users in Europe: new and old challenges for public health; EMCDDA; 2015; S. 1-21
67. Sulkowski M.S., Gardiner D.F., et al.; Daclatasvir plus Sofosbuvir for Previously Treated or Untreated Chronic HCV Infection; New England Journal of Medicine; 2014; 370; (3); S. 211-221
68. Sarrazin C., Berg T., et al.; Aktuelle Empfehlung zur Therapie der chronischen Hepatitis C; 2015; S. 3-39
69. Stöver H., Klee J.; Drogen, HIV/AIDS, Hepatitis - Ein Handbuch; Deutsche AIDS-Hilfe e.V.; 2004
70. Stover H.J., Schaffer D.; SMOKE IT! Promoting a change of opiate consumption pattern - from injecting to inhaling; Harm Reduction Journal; 2014; 11; (18); S. 1-8
71. Flöter S., Küfner H., et al.; Prävention von Infektionskrankheiten bei injizierenden Drogenkonsumenten in Deutschland; Bundesministerium für Gesundheit; 2011; S. 8-20
72. Wiesbaden B.; Polizeiliche Drogenbekämpfung; BKA Schriftenreihe; 1981
73. van Treeck B.; Drogen- und Sucht-Lexikon; Schwarzkopf & Schwarzkopf Verlag; 2004
74. Carpentier C.; Drugs and crime — a complex relationship; EMCDDA - drugs in focus; 2007; 2 ; S. 1-4
75. Werse B., Stöver H., et al.; Alternativer Sucht und Drogenbericht; akzept E.V. Bundesverband; Deutsche Aids-Hilfe; JES Bundesverband; 2014
76. Europäische Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht; EU fordert „gemeinsame Sprache“ für die Beschreibung der Drogenkriminalität; 2007; S. 1-2
77. Bundeskriminalamt; Rauschgiftkriminalität Bundeslagebild 2013; BKA; 2014; S. 3-14
78. [https://www.gesetze-im-internet.de/btmvv\\_1998/BJNR008000998.html](https://www.gesetze-im-internet.de/btmvv_1998/BJNR008000998.html) (04.08.2017)
79. Renggli R., Tanner J., Das Drogenproblem: Geschichte, Erfahrungen, Therapiekonzepte; Springer Verlag; 1994
80. Watzl H., Rockstroh B; Abhängigkeit und Missbrauch von Alkohol und Drogen; Hogrefe Verlag; 1997; S. 250
81. Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen e.V.; Suchthilfe und Versorgungssituation Deutschland; DHS; 2014; S. 6-10
82. Bundesärztekammer; Richtlinien der Bundesärztekammer zur Durchführung der substitions-gestützten Behandlung Opiatabhängiger, 2017, S. 1-19
83. Kröber H.L., Dölling D., et al.; Handbuch der Forensischen Psychiatrie; Band 1: Strafrechtliche Grundlagen der Forensischen Psychiatrie; Steinkopf Verlag; 2007; S. 372-374

84. Tretter F., Fahrmbacher-Lutz C.; Leitfaden für Ärzte zur substitutionsgestützten Behandlung Opiatabhängiger; Bayerische Akademie für Sucht- und Gesundheitsfragen; 2010; S. 42-54
85. Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte; Bericht zum Substitutionsregister; 2015; 84; (1); S. 1-7
86. Backmund M.; 25 Jahre Substitutionsbehandlung in Deutschland - eine Bestandsaufnahme; Deutsche Gesellschaft für Suchtmedizin eV.; 2013; S. 1-17
87. Kanitscheider B., Amendt G.; Drogenkonsum - bekämpfen oder freigeben?; S. Hirzel Verlag; 2000; S. 11-13
88. Backmund M, Meyer-Thompson H.-G.; Warum das Betäubungsmittelgesetz aus suchtmmedizinischer Sicht auf den Prüfstand gehört; Deutsche Gesellschaft für Suchtmedizin eV; 2015; S. 1-5
89. [http://www.gesetze-im-internet.de/btmg\\_1981/BJNR106810981.html](http://www.gesetze-im-internet.de/btmg_1981/BJNR106810981.html) (04.08.2017)
90. Nedopil N., Müller J.L.; Forensische Psychiatrie: Klinik, Begutachtung und Behandlung zwischen Psychiatrie und Recht; Thieme; 2012
91. Behrendt K., Backmund M., et al.; Drogenabhängigkeit; Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen; 2013
92. Glocker M.; Die strafrechtliche Bedeutung von Doping: de lege lata und de lege ferenda; Konstanz; 2009; S. 63
93. Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM); Neufassung der Bekanntmachung zur Betäubungsmittel-Verschreibungsverordnung (BtMVV); 2013; S. 1-6
94. Gouzoulis-Mayfrank E., Daumann J.; Neurotoxicity of drugs of abuse - the case of methylenedioxy amphetamines (MDMA, ecstasy), and amphetamines; Dialogues in Clinical NeuroSciences; 2009; 11; (3); S. 305-317
95. Reichl F.-X.; Taschenatlas der Toxikologie: Substanzen, Wirkungen, Umwelt; Thieme Verlag; 2002
96. Freye E.; Pharmacology and Abuse of Cocaine, Amphetamines, Ecstasy and Related Designer Drugs; Springer; 2009
97. Dettmeyer R., Verhoff M.A.; Rechtsmedizin; Springer; 2011
98. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction; European Drug Report 2015, Trends and developments; EMCDDA; 2015
99. Dellas C.; Kurzlehrbuch Pharmakologie; Urban & Fischer Verlag; 2014; S. 226-229
100. Salchert O.; Methamphetamin (Crystal) in Sachsen; Kriminalistik - Unabhängige Zeitschrift für die kriminalistische Wissenschaft und Praxis; 2014; 68; S. 563-571
101. Mounteney J., Groshkova T., et al.; Exploring methamphetamine trends in Europe; EMCDDA; 2015; S. 1-10
102. Kotz P., Rahlf J.; Praxis des Betäubungsmittelstrafrechts; Carl Heymanns Verlag; 2013
103. Arnold M.; Informationspapier Neue Psychoaktive Substanzen (NPS); Bayerische Akademie für Sucht- und Gesundheitsfragen; 2014; S. 1-12

104. McAvoy B.R.; Methamphetamine-what primary care practitioners need to know; Journal of Primary Health Care; 2009; 1; (3); S. 170-176
105. Katzung W., Harfst G.; Ecstasy - synthetische Amphetamin-Drogen vom XTC-Typ; WIRD - Würzburger Informationszentrale Rauschgift und Drogen e.V.; 1994; S. 7-37
106. Thomasius R.; Ecstasy - Wirkungen, Risiken, Interventionen; Thieme Verlag; 1999; S. 17-44
107. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung; Drogenkonsum in der Partyszene; Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung; 2002; S. 27-35
108. Köhler T.; Rauschdrogen: Geschichte, Substanzen, Wirkung; C.H. Beck Verlag; 2008
109. Hoch E., Zimmermann P., et al.; Modulare Therapie von Cannabisstörungen; Hogrefe Verlag; 2011
110. Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen e.V. (DHS); Cannabis Basisinformation; 2014; S. 1-26
111. Karow T., Lang-Roth R.; Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie; Lehmanns Media; 2015
112. Kühn D., Luxem J., et al.; Rettungsdienst heute; Urban & Fischer Verlag; 2010; S. 591-595
113. Zhang M.W., Ho R.C.; The Cannabis Dilemma: A Review of Its Associated Risks and Clinical Efficacy; Journal of Addiction; 2015; S.1-6
114. Wagner H.L.; Cocaine (Drugs: The Straight Facts); Chelsea House Pub; 2003; S. 18-47
115. Marasco C.C., Goodwin C.R., et al.; Systems-level view of cocaine addiction: the interconnection of the immune and nervous systems; Experimental Biology and Medicine; 2014; 239; (11); S. 1433-1442
116. Stankowski R.V., Kloner R.A., et al.; Cardiovascular consequences of cocaine use. Trends in Cardiovascular Medicine; 2015; 25; (6); S. 517-526
117. Santella T.M.; Opium (Drugs: The Straight Facts); Chelsea House Pub; 2007
118. Täschner K.-L.; Rauschmittel: Drogen - Medikamente – Alkohol; Thieme Verlag; 2002; S. 79-80
119. Stimmel B., Bilangino T.; The Facts about Drug Use; CRC Press; 1993
120. Soyka M.; Drogen- und Medikamentenabhängigkeit: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 1998
121. United Nations Office on Drugs and Crime; World Drug Report 2015; United Nations; 2015
122. Feng Y., He X., et al.; Current Research on Opioid Receptor Function; Current Drug Targets; 2012; 13; (2); S. 230-246
123. Fine P.G., Portenoy R.K.; A Clinical Guide to Opioid Analgesia; McGraw Hill Verlag; 2004; S. 10-15
124. Stein C.; Opioid Receptors; Annual Review of Medicine; 2015; 67; S. 1-19

125. Gastpar M.; Mann K.; Lehrbuch der Suchterkrankungen; Thieme Verlag; 1999; S. 240
126. Richards D., Aronson J., et al.; Oxford Handbook of Practical Drug Therapy; OUP Oxford; 2011; S. 272
127. Sporer K.A., Kral A.H.; Prescription naloxone: a novel approach to heroin overdose prevention; Annals of Emergency Medicine; 2007; 49; (2); S. 172-177
128. Kintz P., Marquet P.; Buprenorphine Therapy of Opiate Addiction; Humana Press; 2002, S. 23-24
129. Chen K.Y., Chen L., et al.; Buprenorphine-naloxone therapy in pain management; Anesthesiology; 2014; 120; (5); S. 1262-1274
130. Comer S.D., Sullivan M.A., et al.; Abuse liability of intravenous buprenorphine/naloxone and buprenorphine alone in buprenorphine-maintained intravenous heroin abusers; Addiction; 2010; 105; (4); S. 709-718
131. Elbert T., Rockstroh B.; Psychopharmakologie: Anwendung und Wirkungsweisen von Psychopharmaka und Drogen; Hogrefe Verlag; 1993
132. Yokell M.A., Zaller N.D., et al.; Buprenorphine and Buprenorphine/Naloxone Diversion, Misuse, and Illicit Use, An International Review; Current Drug Targets; 2011; 4; (1); S. 28-41
133. Lofwall M.R., Walsh S.L.; A review of buprenorphine diversion and misuse: the current evidence base and experiences from around the world; Journal of Addiction Medicine; 2014; 8; (5); S. 315-326
134. Freye E.; Opioide in der Medizin; Springer; 2008
135. Strey K.; Die Welt der Gifte; Lehmanns Media; 2015; S. 321-323
136. Polizeipräsidium Oberbayern Süd Sicherheitsbericht 2012; Polizeipräsidium Oberbayern Süd; 2012; S. 29
137. Carson H.J., Knight L.D., et al.; A fatality involving an unusual route of fentanyl delivery: Chewing and aspirating the transdermal patch; Legal Medicine (Tokyo); 2010; 12; (3); S. 157-159
138. Nishikawa R.K., Bell S.C., et al.; Potential Biomarkers of Smoked Fentanyl Utilizing Pyrolysis Gas Chromatography–Mass Spectrometry; Journal of Analytical Toxicology; 2009; 33; S. 418-422
139. Pallenbach E., Ditzel P.; Drogen und Sucht: Suchtstoffe - Arzneimittel - Abhängigkeit – Therapie; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 2003
140. Ferreira C.; Heroin (Drugs: the Straight Facts); Chelsea House Pub; 2003
141. Cimander K.F., Poehlke T.; STABIL-Studie: Umstellung von Methadon-Razemat auf Levomethadon bei klinisch unzureichender Wirksamkeit; Suchtmedizin; 2010; 4; S. 187-196
142. Büringer G., Gastpar M., et al.; Methadon-Standards. Vorschläge zur Qualitätssicherung bei der Methadon-Substitution im Rahmen der Behandlung von Drogenabhängigen; Enke Verlag; 1995; S. 82-83
143. Mueller E.A., Kirch W.; Levamethadone as substitution treatment of opioid-dependent patients; Deutsche Medizinische Wochenschrift; 2013; 138; (40); S. 2052-2056

144. Sandoz Pharmaceuticals GmbH; Fachinformation Methaddict® Tabletten; 2011
145. Vellucci R., Mediati R.D., et al.; Use of opioids for treatment of osteoporotic pain; Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism; 2014; 11; (3); S. 173-176
146. Drummer O.H., Odell M.; The Forensic Pharmacology of Drugs of Abuse; CRC Press; 2001
147. Leppert W., Woron J.; Dihydrocodeine: safety concerns. Expert Review of Clinical Pharmacology; 2015; 8; S. 1-4
148. Trojan A., Beil H.W.; Tilidine abuse and dependence; Drug Alcohol Dependence; 1978; 3; S. 383-391
149. Babalonis S., Lofwall M.R., et al.; Abuse liability and reinforcing efficacy of oral tramadol in humans; Drug Alcohol Dependence; 2013; 129; (1-2); S. 116-124
150. Kalso E.; Oxycodone; Journal of Pain and Symptom Management; 2005; 29; (5); S. 47-56
151. Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft; Oxycodon (Oxygesic®): Missbrauch, Abhängigkeit und tödliche Folgen durch Injektion zerstoßener Retardtabletten; Deutsches Ärzteblatt; 2003; S. 1-2
152. Glaeske G., Holzbach R.; Medikamenten-Abhängigkeit; Deutschen Hauptstelle für Suchtfragen e. V.; 2013
153. Loscher W., Rogawski M.A.; How theories evolved concerning the mechanism of action of barbiturates; Epilepsia; 2012; 53; (8); S. 12-25
154. Henn D., DeEugenio D.; Barbiturates (Drugs: The Straight Facts); Chelsea House Pub; 2007
155. Ziegenfuß T.; Notfallmedizin; Springer Verlag; 2007
156. Gaßmann R., Bartsch G., et al.; Jahrbuch Sucht 2014; Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen e.V.; 2014
157. Negrusz A., Cooper D.; Clarke's Analytical Forensic Toxicology; Pharmaceutical Press; 2013; S. 50
158. Griffin C.E., Kaye A.M., et al.; Benzodiazepine Pharmacology and Central Nervous System-Mediated Effects; The Ochsner Journal; 2013; 13; (2); S. 214-223
159. Madea B.; Rechtsmedizin; Befunderhebung, Rekonstruktion, Begutachtung; Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2014; S. 669
160. Ashworth M., Gerada C., et al.; Benzodiazepines: addiction and abuse; Drugs: Education, Prevention and Policy; 2002; 9; (4); S. 389-397
161. Chen K.W., Berger C.C., et al.; Benzodiazepine use and misuse among patients in a methadone program; BMC Psychiatry; 2011; 11; S. 1-7
162. Scherbaum N., Specka M.; Komorbide psychische Störungen bei Opiat-abhängigen; Suchttherapie; 2014; 15; (1); S. 22-28
163. Fridell M., Nilson M.; Komorbidität – Drogenkonsum und psychische Störungen; 3; 2004; S. 1-4
164. Evans E.A., Sullivan M.A.; Abuse and misuse of antidepressants; Journal of Substance Abuse and Rehabilitation; 2014; 5; S. 107-120

165. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction; New Psychoactive Substance in Europe – An update from the EU Early Warning System; EMCDDA; 2015; S. 1-10
166. Graw M.; Neue Drogentrends aus rechtsmedizinischer Sicht  
Spice, Badesalz, Legal Highs: harmlos sind hier nur die Namen; MMW - Fortschritte der Medizin; 2015; 157; (7); S. 9-23
167. Flüchter P., Pajonk F.-G.B.; Behandlung der Intoxikation durch neue psychoaktive Substanzen und Metamphetamin; Medizinische Monatsschrift für Pharmazeuten; 2015; 38 (3); S. 94-100
168. Bundeskriminalamt und Drogenbeauftragte der Bundesregierung; Bundeskriminalamt und Drogenbeauftragte der Bundesregierung warnen vor dem Konsum von „Legal Highs; 2010; S. 1-2
169. Ewald A.H.; Neue Drogen - Chemie, Pharmakologie, Metabolismus, Analytik und rechtliche Aspekte; Medizinische Monatsschrift für Pharmazeuten; 2015; 38; (3); S. 87-93
170. Johnson L.A., Johnson R.L., et al.; Current "legal highs"; Journal of Emergency Medicine; 2013; 44; (6); S. 1108-1115
171. Weaver M.F., Hopper J.A., et al.; Designer drugs 2015: assessment and management; Addiction Science & Clinical Practice; 2015; 10; (1); S. 1-9
172. Denooz R., Vanheugen J.C., et al.; Identification and Structural Elucidation of Four Cannabimimetic Compounds (RCS-4, AM-2201, JWH-203 and JWH-210) in Seized Products; Journal of Analytical Toxicology; 2013; 37; (2); S. 56-63
173. Baumeister D., Tojo L.M., et al.; Legal highs: staying on top of the flood of novel psychoactive substances; Therapeutic Advances in Psychopharmacology; 2015; 5; (2); S. 97–132
174. Valente M.J., Guedes de Pinho P., et al.; Khat and synthetic cathinones: a review; Archives of Toxicology; 2014; 88; (1); S. 15-45
175. Wood M.R., Lalancette R.A., et al.; Crystallographic investigations of select cathinones: emerging illicit street drugs known as 'bath salts'; Structural Chemistry; 2015; 71; (1); S. 32-38
176. Schulz M., Iwersen-Bergmann S., et al.; Therapeutic and toxic blood concentrations of nearly 1,000 drugs and other xenobiotics; Critical Care; 2012; 16:R136; S. 1-4
177. Grassberger M., Schmid H.; Todesermittlung: Befundaufnahme und Spurensicherung; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart; 2013; 2;
178. van Minden S., van Minden W.; Analytik von Drogen und Medikamenten; nal van minden GmbH; 2012; S. 50-51
179. Gey M.H.; Instrumentelle Analytik und Bioanalytik; Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2015
180. Grebe S.K.G., Singh J.A.; LC-MS/MS in the Clinical Laboratory – Where to From Here?; The Clinical Biochemist Reviews; 2011; 28; S. 5-31
181. Guale F., Shahreza S., et al.; Validation of LC-TOF-MS screening for drugs, metabolites, and collateral compounds in forensic toxicology specimens; Journal of Analytical Toxicology; 2013; 37; (1); S. 17-24

182. Aderjan R., Daldrup T., et al.; Richtlinien zur Bestimmung der Blutalkoholkonzentration (BAK) für forensische Zwecke; Blutalkohol; 2011; 48; (3); S. 137-143
183. <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/logon?sequenz=tabelleErgebnis&electionname=126210002&zeitscheiben=16&sachmerkmal=ALT577&sachschluesselALT VOLL000,ALT VOLL020,ALT VOLL040,ALT VOLL060,ALT VOLL065,ALT VOLL080> (04.08.2017)
184. <http://www.justiz.bayern.de/sta/staolg/m/bezirk/> (04.08.2017)
185. Paulsen F., Waschke J.; Sobotta, Atlas der Anatomie des Menschen Band 1: Allgemeine Anatomie und Bewegungsapparat; Urban & Fischer Verlag; 2010; S. 15
186. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction; An overview of the drug-related deaths and mortality among drug users (DRD) key indicator; 2009; 1; S. 1-10
187. Bundeskriminalamt; RAUSCHGIFTKRIMINALITÄT Bundeslagebild 2014 – Tabellenanhang; 2014; S. 3-22
188. <http://www.drogenkonsumraum.net> (04.08.2017)
189. Zeitler D.; Tretter F.; Zur Aussagekraft der Anzahl der Drogentoten; Bayerische Akademie für Suchtfragen in Forschung und Praxis e.V.1998; S. 1-6
190. Pfeiffer-Gerschel T., Jakob L., et al.; Workbook Harms and Harm Reduction; Deutsche Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht; 2015
191. Buccelli C., Della Casa E., et al.; Gender differences in drug abuse in the forensic toxicological approach; Forensic Science International; 2016; 265; S. 89-95
192. Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung; Vorausberechnung der Bevölkerung mit Migrationshintergrund in Bayern bis 2024; Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung; 2013; 545; S. 11-13
193. Parla F.; Migration und Drogenabhängigkeit. Eine vergleichende Studie von türkischen Jugendlichen in Deutschland und in der Türkei; Köln; Köln; 2005; S. 54-67
194. <https://www.justiz.bayern.de/gerichte-und-behoerden/staatsanwaltschaften> (04.08.2017)
195. Pfeiffer-Gerschel T., Jakob L., et al.; Workbook Prison; Deutsche Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht; 2015
196. Vogel M., Dürsteler K.M., et al.; Injektion in die Leistenvene, Prävalenz und Umgang in heroingestützter Behandlung; Suchtmedizin in Forschung und Praxis; 2015; 17; (2); S. 57-62
197. Horváth M., Dunay G., et al.; Deadly heroin or the death of heroin – overdoses caused by illicit drugs of abuse in Budapest, Hungary between 1994 and 2012; Neuropsychopharmacologia Hungarica; 2013; 15; (4); S. 253-259
198. Poletti A., Groppi A., et al.; The Role of Alcohol Abuse in the Etiology of Heroin-Related Deaths. Evidence for Pharmacokinetic Interactions Between Heroin and Alcohol; Journal of Analytical Toxicology; 1999; 23; S. 570-576
199. Mounteney J., Giraudon I., et al. Fentanyl: Are we missing the signs? Highly potent and on the rise in Europe; International Journal of Drug Policy; 2015; 26; (7); S. 626-631

200. McIntyre I.M., Anderson D.T.; Postmortem Fentanyl Concentrations: A Review; Journal of Forensic Research; 2012; 3; (8); S. 1-10
201. Erbas B.; Schaefer F.; Empfehlungen zum Umgang mit gebrauchten Fentanyl-pflastern; Bayerische Akademie für Sucht- und Gesundheitsfragen; 2013; S. 1-2
202. Schauer C.K.M.W., Shand J.A.D., et al.; The Fentanyl Patch Boil-Up – A Novel Method of Opioid Abuse; Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology; 2015; 117; S. 358–359
203. <http://www.abendzeitung-muenchen.de/inhalt.acht-tote-allein-in-muenchenschmerz-zpflaster-die-neue-horror-droge.d6c5acbf-86d5-4b41-9d06-897b0cb6a303.html> (04.08.2017)
204. <http://www.europressmed.de/2011/08/suchttherapie-missbrauch-von-substitutions-medikamenten/> (04.08.2017)
205. <http://www.sueddeutsche.de/wissen/methadon-und-subutex-mit-ersatzdrogen-auf-dem-trip-1.113534> (04.08.2017)
206. Meyer M.R., Maurer H.H.; Neue Designer-Drogen. Chemie, Pharmakologie und Metabolismus; Suchtmedizin in Forschung und Praxis; 2012; 1; S. 29-34
207. Kruger R., Meissner W., et al.; Misuse of opioid analgesics. An internet analysis; Der Schmerz; 2014; 28; (5); S. 473-482
208. Gerichtshof der Europäischen Union; Pressemitteilung Nr. 99/14: Kräutermischungen, die synthetische Cannabinoide enthalten und als Ersatz für Marihuana konsumiert werden, sind keine Arzneimittel; 2014; S. 1-2
209. Die Drogenbeauftragte der Bundesregierung; Pressemitteilung Nr. 25: „Legal Highs“ werden verboten! Verordnung passiert Bundesrat; 2014; S. 1-2
210. Bundeskriminalamt und Drogenbeauftragte der Bundesregierung; Synthetische Drogen auf dem Vormarsch; 2015
211. <https://www.gesetze-im-internet.de/npsg/NpSG.pdf> (20.03.2018)
212. Li J.H., Vicknasingam B., et al.; To use or not to use: an update on licit and illicit ketamine use; Journal of Substance Abuse and Rehabilitation; 2011; 2; S. 11-20
213. Darke S., Ross J., et al.; Benzodiazepine use among heroin users: baseline use, current use and clinical outcome; Drug Alcohol Review; 2010; 29; (3); S. 250-255
214. Griffiths R.R., Wolf B.; Relative abuse liability of different benzodiazepines in drug abusers; Journal of Clinical Psychology; 1990; 10; (4); S. 237-243
215. <http://www.arznei-telegramm.de/register/A6296NX.pdf> (04.08.2017)
216. Schifano F.; Misuse and abuse of pregabalin and gabapentin: cause for concern? CNS Drugs; 2014; 28; (6); S. 491-496
217. Schifano F., D'Offizi S., et al.; Is there a recreational misuse potential for pregabalin? Analysis of anecdotal online reports in comparison with related gabapentin and clonazepam data; Psychotherapy and Psychosomatics; 2011; 80; (2); S. 118-122
218. Baird C.R., Fox P., et al.; Gabapentinoid abuse in order to potentiate the effect of methadone: a survey among substance misusers; European Addiction Research; 2014; 20; (3); S. 115-118.



## 12 Eidesstattliche Versicherung

Ich erkläre hiermit an Eides statt,  
dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Thema

*„Drogentodesfälle in Südbayern in den Jahren 2009 bis  
2014 unter besonderer Berücksichtigung von  
Fentanyltoten“*

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

St. Johann in Tirol, den 24.05.2019

---

Ort, Datum

---

Michael Sturm